

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 FÉVRIER 1847.

PRÉSIDENTE DE M. ADOLPHE BRONGNIART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet ampliation de l'ordonnance royale qui approuve l'élection de M. CIVIALE en qualité d'académicien libre.

PHYSIOLOGIE. — *Note touchant les effets de l'inhalation de l'éther sur la moelle allongée; par M. FLOURENS.*

« I. On a vu, par mes précédentes expériences (1), quelle est l'action de l'éther sur la *moelle épinière*:

» Quand on soumet un animal à l'action de l'éther, sa *moelle épinière* perd d'abord le *principe du sentiment*; elle perd ensuite le *principe du mouvement*; et, ce qu'il faut bien noter, elle perd toujours le *principe du sentiment* avant de perdre le *principe du mouvement*.

» Mais, enfin, il arrive un moment où elle perd tout à la fois le *principe du sentiment* et le *principe du mouvement*; et, cependant, l'animal continue à vivre: il vit, il respire encore. Comment cela se fait-il? comment cela peut-il se faire?

» C'est ce que mes nouvelles expériences sur la *moelle allongée* vont expliquer.

(1) *Comptes rendus*, séance du 8 février, page 161.

» Mais, avant de venir à ces expériences mêmes, il me faut nécessairement reprendre les choses de plus haut.

» II. J'ai prouvé, par les expériences que je soumis, en 1822, à l'Académie, et qui, depuis, ont été répétées et confirmées par l'Europe entière, que les centres nerveux se composent de quatre parties essentiellement distinctes, savoir : le *cerveau proprement dit* (*lobes* ou *hémisphères cérébraux*), siège exclusif des perceptions, de la mémoire, du jugement, de la volonté, en un mot, de l'intelligence; le *cervelet*, siège d'une force demeurée jusqu'à moi inconnue, de la force qui *équilibre*, qui *coordonne* les mouvements de locomotion; la *moelle allongée*, siège du principe même de la vie, c'est-à-dire du principe premier moteur du mécanisme respiratoire, et *nœud vital* de tout le système; et la *moelle épinière*, siège du principe du sentiment et du principe du mouvement (1).

» III. Or, en même temps que je donnais ces vérités nouvelles à la science, M. Charles Bell, cet illustre physiologiste, lui en donnait une autre non moins importante; il prouvait que, dans la moelle épinière même, le principe du sentiment et le principe du mouvement ont leurs sièges distincts : le principe du sentiment ayant le sien dans la *région postérieure* et dans les *racines postérieures*, et le principe du mouvement ayant le sien dans la *région antérieure* et dans les *racines antérieures*.

» IV. Mais je reviens à la *moelle allongée*, sur laquelle portent plus particulièrement aujourd'hui mes expériences.

» J'ai prouvé, en 1823 (2), que dans ce qu'on appelle communément, et assez vaguement, *moelle allongée*, il y a un point particulier, déterminé, circonscrit, qui est le siège du principe premier moteur du mécanisme respiratoire, par conséquent le siège du principe même de la vie, et, par conséquent encore, le vrai *nœud vital* du système nerveux entier.

« Il y a, disais-je alors (3), dans la moelle allongée, un *point* dont la section produit l'*anéantissement subit* de tous les mouvements inspiratoires, et ce *point* se trouve à l'origine même de la huitième paire (4), origine qu'il comprend dans son étendue, commençant avec elle et finissant un peu au-dessous. »

(1) Voyez mes *Recherches expérimentales sur les Propriétés et les Fonctions du Système nerveux* (2^e édition, 1842), pages 1 et suivantes.

(2) *Ibid.*, pages 196 et suivantes.

(3) *Ibid.*, page 200.

(4) Nerf pneumogastrique.

« C'est à ce *point*, disais-je encore, qu'il faut que toutes les autres parties du système nerveux tiennent, pour que leurs fonctions s'exercent. Le principe de l'exercice de l'action nerveuse remonte donc des nerfs à la moelle épinière, et de la moelle épinière à ce *point*; et, passé ce *point*, il rétrograde des parties antérieures de l'encéphale aux parties postérieures, et des parties postérieures à ce *point* encore (1). »

« V. On a maintenant tous les éléments de la question que je veux résoudre, et je passe à mes nouvelles expériences sur la moelle allongée.

« Première expérience: *sur un chien*. — On a soumis l'animal à l'inhalation de l'éther.

« Au bout de trente-cinq ou trente-six minutes, le phénomène de l'éthérisation ayant paru, on a mis à nu d'abord une portion de la moelle épinière dorsale, et, ensuite, la moelle allongée.

« Cela fait, on a piqué la région postérieure de la moelle épinière, on a pincé, on a coupé les racines postérieures, et l'animal n'a rien senti.

« On a pincé une racine antérieure, et il y a eu un léger mouvement de l'animal.

« L'inhalation de l'éther a donc été prolongée pendant quelques minutes encore.

« Ces quelques minutes écoulées, on a pincé une nouvelle racine antérieure, et l'animal ne s'est point mû; on a pincé, on a coupé les cordons antérieurs de la moelle épinière, et l'animal est resté immobile (2).

« La moelle épinière avait donc perdu les deux principes du sentiment et du mouvement.

« C'est alors qu'on a exploré la moelle allongée: on l'a piquée, et l'animal a poussé un cri, et, en même temps qu'il poussait ce cri, il y a eu une contraction manifeste de la masse musculaire de la région cervicale.

« Deuxième expérience: *sur un chien*. — Au bout de vingt-cinq minutes, l'animal paraît complètement éthérisé.

(1) Voyez mes *Recherches expérimentales sur les Propriétés et les Fonctions du Système nerveux*; page 243.

(2) Je remarque que je n'ai jamais vu la perte absolue de la motricité dans le nerf de l'animal éthérisé. Si l'on pince, par exemple, le nerf sciatique d'un animal éthérisé, alors même que les parties motrices de la moelle épinière ont perdu leurs forces, on voit les muscles auxquels le nerf se rend éprouver un léger frémissement.

Cette survie de la motricité du nerf à la motricité de la moelle épinière est tout à fait comparable à la survie de la motricité du nerf, quand on a détruit la moelle épinière.

» On met à nu la *moelle épinière*; la pression d'une *racine postérieure* produit une légère douleur.

» On prolonge l'*éthérisation*.

» Au bout de deux ou trois minutes, on pince une nouvelle *racine postérieure*, et l'animal ne sent rien; on pique, on coupe les *faisceaux postérieurs*, et l'animal ne sent rien non plus.

» On passe aux *racines* et aux *faisceaux antérieurs*; on les pince, on les pique, on les coupe, et l'animal reste immobile.

» Cette *insensibilité*, cette *immotricité* de la *moelle épinière* étant bien constatées, on examine la *moelle allongée*, déjà mise à nu.

» On la touche, et il y a un frémissement marqué de tout l'animal, en même temps que des contractions très-manifestes dans les muscles cervicaux.

» Je coupe alors la *moelle allongée* dans ce *point déterminé*, que j'appelle le *nœud vital* du système nerveux; et ce qui, en pareil cas, arrive pour l'animal qui est dans son état ordinaire, arrive de même pour l'animal qui est *éthérisé*, c'est-à-dire l'anéantissement soudain de tous les mouvements respiratoires, c'est-à-dire la mort soudaine.

» Troisième expérience : *sur un chien*. — Même mise à nu de la *moelle épinière* et de la *moelle allongée*, dès que l'animal paraît *éthérisé*; même perte du sentiment et du mouvement dans la *moelle épinière*; même persistance de l'un et de l'autre dans la *moelle allongée*; enfin, même mort subite de l'animal à la section du *point vital* de la *moelle allongée*.

» VI. Je n'ajouterai pas de nouvelles expériences. Qui ne voit, en effet, que la solution que je cherchais est trouvée?

» La *moelle épinière* de l'animal perd tout principe de sentiment et de mouvement; et cependant l'animal vit encore, parce que l'action de sa *moelle allongée* survit, en lui, à l'action de la *moelle épinière*.

» En d'autres termes, quand on soumet un animal à l'action de l'*éther*, ses *centres nerveux* perdent successivement leurs forces dans un ordre donné : les *lobes cérébraux* perdent d'abord leur force, c'est-à-dire l'intelligence; puis le *cervelet* perd la sienne, c'est-à-dire l'équilibration des mouvements de locomotion; puis la *moelle épinière* perd les siennes, c'est-à-dire le principe du sentiment et le principe du mouvement; enfin la *moelle allongée* survit seule dans son action, et c'est pourquoi l'animal survit aussi : avec la disparition de l'action de sa *moelle allongée*, disparaît la vie.

» VII. Après avoir fait, avec l'*éther sulfurique*, les expériences qu'on vient de voir, et plusieurs autres encore que je ne puis rapporter ici, j'ai voulu essayer d'autres éthers.

» VIII. J'ai commencé par l'*éther chlorhydrique*.

» Avec le concours de mes deux aides-naturalistes au Muséum, MM. Aug. Duméril et Philipeaux, j'ai soumis un animal à l'inhalation de cet acide.

» Au bout de trois minutes, l'animal est mort, mais d'une mort accidentelle et qui ne tenait point au nouvel éther, ainsi que deux autres expériences me l'ont bientôt appris.

» Dans ces deux autres expériences, l'effet de l'éther *chlorhydrique* a été absolument le même que celui de l'éther *sulfurique*.

» L'éther *chlorhydrique* a produit, de même, l'insensibilité générale, l'insensibilité de la *région postérieure* et des *racines postérieures* de la moelle épinière, et enfin l'immotricité de la *région antérieure* et des *racines antérieures* de cette moelle.

» Seulement, et ceci est une circonstance qui peut avoir son importance, l'éther *chlorhydrique* agit beaucoup plus promptement que l'éther *sulfurique*.

» Au bout de douze minutes, l'éthérisation *chlorhydrique* est complète; et de même qu'elle arrive bien plus tôt que l'éthérisation *sulfurique*, elle disparaît aussi bien plus vite.

» IX. Dans trois expériences successives, faites avec l'éther *nitrique*, l'animal a constamment succombé dans l'espace compris entre une et deux minutes (1).

» X. L'inhalation de l'alcool, que j'ai tentée plusieurs fois, ne m'a jamais rien donné de semblable au singulier phénomène de l'éthérisation.

» Avec l'alcool, l'animal devient ivre; mais il ne perd jamais ni le sentiment ni le mouvement.

» XI. Je continue ces diverses expériences.

» XII. En attendant les résultats nouveaux qu'elles pourront me donner, celles qui précèdent suffisent pour établir :

» 1°. Que l'action de l'éther sur les *centres nerveux* est successive et progressive; et, 2°. que cette action successive va d'abord aux *lobes cérébraux* et au *cervelet*, puis à la *moelle épinière*, et puis à la *moelle allongée*.

» Ainsi l'animal perd d'abord l'intelligence et l'équilibre de ses mouvements; il perd ensuite le sentiment et le mouvement; quand il a perdu le sentiment et le mouvement, il perdrait bientôt la vie.

(1) Le sang de l'animal soumis à l'éther *sulfurique* brunit beaucoup; celui de l'animal soumis à l'éther *chlorhydrique* reste beaucoup plus rouge : à la vérité, l'expérience dure beaucoup moins de temps. Le sang de l'animal, soumis à l'éther *nitrique*, devient presque tout à fait noir, ou, plus exactement, d'une couleur *brun-chocolat* toute particulière, et les chairs ont la même couleur que le sang.

« C'est là ce qu'il faudra désormais que le chirurgien ait constamment présent à l'esprit : l'éther, qui ôte la douleur, ôte aussi la vie ; et l'agent nouveau que vient d'acquérir la chirurgie est, à la fois, merveilleux et terrible. »

Remarques de M. MAGENDIE sur le Mémoire de M. Flourens.

« Je ferai, sur la lecture que vient de faire notre honorable confrère, quelques observations. Son Mémoire contient deux parties distinctes : l'une est une sorte d'abrégé historique, l'autre a trait à de nouvelles expériences.

« Dans la première partie, M. Flourens émet une opinion nettement formulée sur une question qui m'est tout à fait personnelle. Il attribue à Charles Bell la découverte des fonctions des racines rachidiennes. Or je crois avoir des droits incontestables à cette découverte. Aussi n'est-ce pas sans une extrême surprise que j'ai entendu mon honorable confrère s'exprimer d'une manière aussi affirmative. Si je ne connaissais son bon vouloir, j'aurais pu me méprendre sur ses intentions et les regarder comme des plus désobligeantes. Toutefois, comme une pareille assertion ne tendrait à rien moins qu'à dépouiller la physiologie française d'une des découvertes les plus importantes de ce siècle, je prie M. Flourens, lorsqu'il imprimera son Mémoire, de mettre en note l'indication précise des ouvrages du physiologiste anglais, où se trouverait signalée la découverte dont il s'agit. Ce n'est pas trop exiger, je pense, de l'impartialité de notre confrère. »

Réplique à M. Magendie.

M. FLOURENS répond qu'en attribuant, comme il l'a fait, la découverte du siège distinct de la *sensibilité* et de la *motricité* dans la moelle épinière à M. Charles Bell, il s'est borné à suivre l'opinion commune. Personne ne désire, plus que lui, de voir M. Magendie détruire cette opinion ; personne ne sera plus heureux que lui de pouvoir proclamer française une des plus belles découvertes de la physiologie.

Réplique de M. MAGENDIE.

« M. Flourens vient de dire que l'opinion qu'il a émise est assez généralement répandue pour que je ne sois pas étonné de l'entendre répéter. Il ajoute que c'est à moi d'établir que la découverte m'appartient, et non à lui de prouver qu'elle ne m'appartient pas. Je ne puis accepter cette logique. Je sais que plusieurs ouvrages de physiologie associent le nom de Charles Bell au mien, lorsqu'ils traitent de la découverte des fonctions des racines ;

mais M. Flourens va beaucoup plus loin : il m'enlève, et cela, devant l'Académie des Sciences, moi présent, toute participation à cette découverte. Sans doute M. Flourens n'a pas parlé sans y avoir réfléchi, sans avoir par-devant lui des preuves; or ce sont ces preuves que je lui demande et que j'ai le droit d'exiger. Quand il les aura fait connaître, je les discuterai; et, si de nouveaux documents, dont je ne soupçonne pas l'existence, établissent que la découverte est la propriété d'un autre, M. Flourens peut être bien convaincu que je renoncerai hautement à ma prétention : jusque-là, je maintiens que Charles Bell est complètement étranger à la découverte; je déclare mon confrère mal informé, et son assertion de tous points inexacte. »

Suivent quelques observations relatives aux propriétés des éthers chlorhydrique, acétique, azotique, etc.

Réplique de M. FLOURENS.

« Je ne crois pas que, dans la séance de l'Académie, M. Magendie se soit servi du mot *exiger*. Du moins, ne l'ai-je pas entendu. Quoi qu'il en soit, je ne puis exposer ici les raisons de mon opinion, ne les ayant pas présentées, lundi dernier, à l'Académie. Je les présenterai lundi prochain. J'ajoute que mon honorable confrère les réfutera très-facilement sans doute, car la principale tient au silence même qu'il gardait, depuis quelque temps, sur ce point; et je répète que personne ne sera plus heureux que moi de pouvoir n'attribuer qu'à lui seul la belle découverte dont il s'agit. »

Remarques de M. BALARD à l'occasion des divers éthers employés par M. Flourens dans ses expériences sur les animaux.

A l'occasion de la lecture de la Note de M. *Flourens*, M. Balard fait remarquer que, malgré la similitude des dénominations, l'éther que l'on désigne ordinairement sous le nom d'*éther nitrique*, et qui n'est, en réalité, que l'éther nitreux, diffère beaucoup, par sa constitution chimique, de l'éther ordinaire, tandis que l'éther chlorhydrique est généralement regardé comme un composé très-stable, du même ordre que l'éther ordinaire, et dans lequel l'oxygène que renferme celui-ci serait remplacé par une quantité équivalente de chlore. Il est remarquable, malgré la grande différence dans la volatilité, de constater entre ces deux corps une ressemblance d'action qui, si on ne la retrouvait que dans ces deux composés, pourrait, jusqu'à un certain point, être comparée à cette similitude d'action vénéneuse que M. Laurent a signalée dans quelques alcalis organiques et les mêmes espèces chlorées et modifiées ainsi par substitution.

M. DE GASPARIN fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du troisième volume de son *Cours d'Agriculture* (1). (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur l'équilibre des corps solides, dans les limites de leur élasticité, et sur les conditions de leur résistance, quand les déplacements éprouvés par leurs points ne sont pas très-petits; par*
M. DE SAINT-VENANT.

(Commission précédemment nommée.)

« 1. Les formules de la mécanique dite *moléculaire* ont été basées, jusqu'à présent, sur la supposition que les déplacements des divers points des corps élastiques auxquels on les applique sont extrêmement petits, de manière que la ligne de jonction de deux points quelconques ne change jamais que très-peu, non-seulement de longueur, mais encore de direction dans l'espace.

» Or il s'en faut bien que cette condition soit remplie en général : une lame mince peut être ployée de manière que ses deux bouts arrivent à se toucher, et un cylindre d'un faible diamètre peut être tordu de plusieurs circonférences sans que l'élasticité, ni de cette lame, ni de ce cylindre, ait subi d'altération.

» Il convient donc d'avoir des formules qui s'appliquent à des grandeurs absolument quelconques des déplacements, avec cette seule restriction, que les distances mutuelles de points très-rapprochés ne varient que dans une petite proportion, afin que la cohésion et l'élasticité naturelle subsistent.

» 2. On y parvient en exprimant, au moyen des déplacements relatifs de deux molécules proches l'une de l'autre, le rapport de leur distance après à leur distance avant les déplacements, et en remarquant que, comme ce rapport doit différer très-peu de l'unité, on peut développer le radical qui le représente, en négligeant le carré et les puissances supérieures de la quantité qui s'y trouvait ajoutée à l'unité; en sorte que l'expression de la nouvelle distance est toujours finie ou rationnelle, ainsi que celle de ses projections. On en déduit, pour les six composantes de pression sur trois plans quelconques, des formules également finies et rationnelles en fonction des déplacements éprouvés.

(1) La présentation de ce volume avait été faite dans la séance du 15 février; c'est par suite d'un oubli qu'il n'en a pas été fait mention dans le *Compte rendu* de cette séance.

» Ces formules se simplifient en y introduisant les *dilatations* et les *glissements* en trois sens, c'est-à-dire : 1° les proportions $\partial_x, \partial_y, \partial_z$ des allongements de trois petites lignes matérielles passant par un point M du corps, et primitivement parallèles aux coordonnées x, y, z ; 2° les petites diminutions g_{yz}, g_{zx}, g_{xy} éprouvées par leurs angles primitivement droits. On a pour une dilatation ∂_x , et pour un glissement g_{yz} , en fonction des déplacements quelconques ξ, η, ζ de M dans des sens parallèles aux coordonnées,

$$\partial_x = \frac{d\xi}{dx} + \frac{d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2}{2dx^2},$$

$$g_{yz} = \frac{d\eta}{dz} + \frac{d\zeta}{dy} + \left(\frac{d\xi}{dy} \frac{d\xi}{dz} + \frac{d\eta}{dy} \frac{d\eta}{dz} + \frac{d\zeta}{dy} \frac{d\zeta}{dz} \right),$$

expressions dont les secondes parties disparaissent lorsque ξ, η, ζ sont très-petits. Et l'on a toujours, pour la proportion de l'allongement d'une autre droite matérielle faisant primitivement les angles α, β, γ avec les axes,

$$\partial_x \cos^2 \alpha + \partial_y \cos^2 \beta + \partial_z \cos^2 \gamma + g_{yz} \cos \beta \cos \gamma + g_{zx} \cos \gamma \cos \alpha + g_{xy} \cos \alpha \cos \beta,$$

d'où l'on déduit facilement que, lorsque les pressions sont prises sur les plans légèrement obliques dans lesquels se sont changés les trois plans matériels primitivement rectangulaires et parallèles aux coordonnées, on a, pour les six composantes, les mêmes expressions, en fonction des dilatations et des glissements, que lorsque les déplacements sont très-petits.

» Le problème de la recherche de déplacements de grandeur quelconque des points de corps élastiques sollicités par des forces données, est donc posé en équation.

» Mais comme, dans le cas même des petits déplacements où les équations sont linéaires, on recourt rarement à leur intégration pour la solution des problèmes, il convient à fortiori, pour des déplacements quelconques, de les remplacer par ces équations plus simples qui expriment l'équilibre entre les forces extérieures agissant sur les *pièces* allongées habituellement employées dans les constructions, et les pressions s'exerçant à travers une de leurs sections transversales, pressions dont on exprime approximativement les sommes de composantes et les sommes de moments en divers sens, en fonction des changements de la longueur et des courbures de l'axe de la pièce, des rotations des rayons de courbure par rapport aux points des sections, et des degrés d'inclinaison que prennent ces mêmes sections primitivement droites et planes (1).

» Comme ces diverses quantités ne dépendent que des déplacements

(1) *Comptes rendus*, 30 octobre, 6 et 20 novembre 1843; t. XVII, p. 942, 1020, 1180.

relatifs de points peu éloignés les uns des autres, il n'y a que des modifications faciles à faire subir aux expressions de composantes et de moments dits de flexion et de torsion, trouvées dans le cas des petits déplacements, pour les adapter aux cas de déplacements quelconques. J'ai déjà donné quelques-unes de ces modifications, et les intégrations, soit exactes, soit approximatives, de quelques-unes des équations d'équilibre des *pièces* (1), et je me propose d'en donner plus tard d'autres applications à des questions de pratique où l'on ne saurait calculer les déplacements comme très-petits. Aujourd'hui, je parlerai encore d'un élément nouveau qu'il convient d'introduire, en général, dans l'expression du moment de réaction de torsion des prismes.

» M. Cauchy a reconnu le premier que ce moment n'est pas, pour un prisme à base rectangle, proportionnel au moment d'inertie de la section autour de son centre, comme on le croyait d'après une théorie ancienne : la résistance à la torsion est d'autant moins forte, pour même moment d'inertie, que les deux côtés de la section rectangle sont plus inégaux. J'ai montré que la différence entre sa formule et la formule ancienne tenait à ce que l'établissement de celle-ci supposait que la section primitivement plane reste plane, tandis qu'elle prend la forme gauche d'une aile de moulin à vent, ses éléments étant sollicités à s'incliner par les *fibres* qui leur étaient primitivement perpendiculaires et qui s'inclinent elles-mêmes sur l'axe.

» Mais, en tenant compte de quelques termes de plus des séries données par M. Cauchy, on reconnaît, en outre, que la section, vers ses quatre angles, se ploie dans le sens de la torsion, de manière à rester exactement normale aux quatre arêtes du prisme devenues hélicoïdales. Et l'on voit facilement, à priori, que les choses doivent se passer ainsi. En effet, on suppose que le prisme quadrangulaire n'éprouve, sur ses faces latérales, d'autre pression que la pression atmosphérique : cette pression n'a point de composante parallèle aux faces où elle agit ; or il résulte du théorème connu de réciprocité des composantes tangentielles de pression sur deux plans rectangulaires passant par un même point, que, vers les quatre angles, la pression intérieure, sur la section rectangle du prisme, a aussi des composantes nulles dans deux sens transversaux ; donc elle agit, en ces points, perpendiculairement à la section, ce qui exige bien que les lignes matérielles primitivement normales à celle-ci soient restées normales, et que la section se soit inclinée, aux quatre angles, pour conserver cette normalité aux arêtes.

(1) *Comptes rendus*, 1^{er} et 15 juillet 1844 ; t. XIX, p. 40, et *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, 1844 ; t. IX.

» Il suit de là que, outre le gauchissement précédemment signalé, dû à l'inégalité des deux dimensions transversales du prisme, il y a une deuxième espèce de gauchissement due aux angles saillants qu'offre la figure de la section. Le premier gauchissement aurait lieu seul pour une section elliptique, le second seul pour une section carrée; tous deux ont lieu pour une section rectangle, et ni l'un ni l'autre pour une section circulaire, qui, seule, reste plane après la torsion.

» Il en résulte aussi que, pour même moment d'inertie de la section, un prisme à base carrée doit résister moins à la torsion qu'un cylindre.

» C'est aussi ce qu'ont appris les expériences comparatives de Duleau (1) sur les résistances à la torsion des barres de fer carrées et des barres de fer rondes. La différence, qui a été trouvée d'un sixième pour même angle de torsion et pour même moment d'inertie, ne saurait s'expliquer par une différence de qualités de fers qui venaient des mêmes localités, ni par l'influence du forgeage : elle s'explique par la théorie ci-dessus.

» J'ai vérifié expérimentalement cette théorie d'une autre manière; j'ai soumis à la torsion deux prismes de caoutchouc, de 20 centimètres de longueur, l'un à base carrée, de 3 centimètres de côté, l'autre à base rectangle, de 4 centimètres sur 2. Les lignes droites, tracées transversalement sur leurs faces latérales avant la torsion, seraient restées droites et perpendiculaires à l'axe s'il n'y avait eu aucun gauchissement des sections; elles n'auraient fait que s'incliner sur l'axe du prisme à base rectangle, en restant droites; s'il n'y avait eu que le premier gauchissement. Au lieu de cela, ces lignes, par la torsion, se sont courbées en doucine ou en S, de manière que les extrémités restaient normales aux arêtes, ce qui prouve bien le deuxième gauchissement dont on vient de parler.

» Ce point nouveau de la théorie de la résistance des solides paraît donc suffisamment confirmé par les faits. Il donne le moyen de faire une correction numérique aux formules, non-seulement de torsion, mais encore de résistance au glissement latéral des parties. »

CHIMIE. — *De l'influence des alcalis dans divers phénomènes naturels, et en particulier du rôle que joue l'ammoniaque dans la nutrition des animaux; par M. FRÉD. KUHLMANN.*

(Commission précédemment nommée.)

« J'ai été conduit, en 1839, à l'occasion de recherches sur la nature

(1) *Résumé des Leçons de M. Navier, sur l'application de la mécanique; deuxième édition, n° 161, page 105.*

des efflorescences des murailles, à constater que, dans toutes les pierres à chaux, il existe une petite quantité de potasse et de soude. Peu de temps après, j'ai reconnu la présence des mêmes alcalis dans un très-grand nombre de roches de composition diverse. En recherchant les conditions probables de la formation de ces dernières, j'ai été conduit à admettre que les alcalis ont dû leur servir de dissolvant, et qu'elles sont résultées de la décomposition de composés alcalins solubles, par leur contact avec l'acide carbonique emprunté à l'air.

» A l'appui de cette opinion, j'ai fait voir que, lorsque l'on expose au contact de l'air une dissolution de silicate, d'aluminate ou de stannate de potasse, les acides sont déplacés à l'état gélatineux, et que leur contraction, lente et graduelle, leur donne bientôt une dureté comparable à celle des agates, des corindons et de l'acide stannique natif.

» J'ai cherché depuis à expliquer comment ont pu se produire les infiltrations siliceuses qui remplissent souvent les coquilles fossiles. Les mêmes réactions paraissent être intervenues : mais ne peut-on pas admettre, en outre, que le carbonate d'ammoniaque, résultat de la décomposition de l'animal qui a habité la coquille, ait concouru à décomposer le silicate alcalin, et cela par une action continue; l'ammoniaque, après avoir cédé son acide carbonique pour déplacer la silice de sa combinaison avec la potasse, ayant pu ressaisir incessamment de l'acide carbonique au contact de l'air? Je ne présente ici cette opinion que comme une simple hypothèse; mais il résulte de mes recherches un fait important, et qui n'a rien d'hypothétique : c'est que la potasse et la soude sont universellement répandues dans le règne minéral, et que l'on peut aujourd'hui se rendre compte de l'existence de ces bases dans les plantes, quelle que soit la nature du sol sur lequel la végétation a eu lieu.

» Après avoir recherché quel pouvait être, dans les formations diverses, organiques et inorganiques, le rôle assigné aux alcalis fixes, j'ai porté mon attention sur les circonstances où l'alcali volatil concourt à l'accomplissement des grands phénomènes naturels.

» J'ai successivement adressé à l'Académie les résultats de mes essais sur l'influence de l'ammoniaque dans la nitrification et dans la fertilisation des terres, et, en dernier lieu, j'ai essayé de faire ressortir les relations qui existent entre ces deux phénomènes. Aujourd'hui que je suis arrivé au terme de mes recherches sur ce point, il me reste à examiner quelle est l'influence de l'ammoniaque sur le développement des animaux.

» Faut-il admettre, avec la plupart des physiologistes, que l'ammoniaque, qui est si universellement répandue dans la nature, et qui intervient

si efficacement dans l'accroissement des végétaux, non-seulement ne peut être d'aucune utilité aux animaux, mais qu'elle doit même être considérée, dans la plupart des cas, comme nuisible et capable de jeter une profonde perturbation dans les diverses fonctions des animaux, et cela lorsque certaines espèces animales se rapprochent de si près des végétaux? Divers faits me portent à douter qu'il en soit ainsi.

» La première circonstance qui a appelé mon attention sur ce point, c'est que j'avais un jour remarqué, dans mes usines, la production d'une quantité considérable de coquilles d'eau douce dans un fossé qui recevait les eaux de lavage du noir animal. Porté ainsi à examiner la nature de cette eau, je me suis assuré qu'elle était légèrement alcaline, et contenait en dissolution, à la faveur du bicarbonate d'ammoniaque, une quantité notable de carbonate de chaux. Le développement et la multiplication de ces coquilles ont-ils été facilités, d'un côté, par le carbonate de chaux, dont elles sont presque exclusivement composées; d'un autre côté, par l'ammoniaque, dont l'azote a pu concourir à la nutrition de l'animal qui les construit? c'est là une opinion qui, si elle était confirmée par des faits plus nombreux et mieux caractérisés, jetterait un grand jour sur la formation d'une infinité de concrétions calcaires produites par des animaux qui vivent dans l'eau.

» Mais d'une simple hypothèse à un fait bien constaté il y a une grande distance. Cette distance, j'ai essayé d'en parcourir une partie, persuadé que la physiologie est intéressée à ce que la question soulevée soit vidée dans un sens ou dans un autre.

» Il ne suffit pas d'établir qu'une infinité d'insectes ne se développent que sous l'influence ammoniacale, il importe de constater expérimentalement que l'ammoniaque peut directement concourir à la nutrition de certains animaux: et ce qui serait accepté comme probable, pour certains animaux d'un ordre inférieur, serait encore difficilement admis lorsqu'il s'agit des animaux qui, par la nature et la forme de leurs organes, se rapprochent de plus en plus de l'homme.

» Disons, cependant, que certains animaux carnassiers vivent le plus souvent de chair corrompue, et j'ai d'ailleurs constaté que beaucoup de nos aliments, et notamment les viandes rôties, présentent une réaction ammoniacale très-prononcée.

» Quoi qu'il en soit, mon premier soin a été de rechercher si l'ammoniaque combinée avec un acide qui n'en modifie pas beaucoup les propriétés organo-septiques, si le carbonate d'ammoniaque enfin, état dans lequel l'ammoniaque se produit principalement par la décomposition des matières azotées et dans lequel elle est répandue universellement, peut déranger les fonctions digestives des animaux; ou, au contraire, s'il est permis d'admettre qu'il

puisse entrer dans la circulation, par la fixation de ses principes constituants sous la forme d'une matière organique.

» C'est dans ce but que j'ai commencé une série d'expériences dont je viens soumettre à l'Académie les premiers résultats.

» Pour juger du désordre que pourrait porter dans les fonctions animales le carbonate d'ammoniaque mêlé aux aliments, j'ai cru devoir opérer sur des animaux adultes arrivés à un état de croissance et d'engraissement stationnaire. J'ai fait mes expériences sur des petits porcs de l'espèce dite *anglo-chinoise*. Deux de ces animaux de même taille et de même âge, ayant un poids à peu près égal, ont été soumis à une condition d'alimentation parfaitement identique, avec cette seule différence, que, dans les aliments de l'un, j'ai fait ajouter chaque jour la dissolution de 100 grammes de carbonate d'ammoniaque.

» Voici ce que j'ai remarqué : Le porc au régime ammoniacal a subi ce régime depuis plus de deux mois, sans qu'il soit possible encore de constater aucune altération dans sa santé. Des pesées, faites chaque semaine, ont donné des résultats qui établissent qu'il n'y a pas eu de dépérissement sensible déterminé par l'influence du sel alcalin, malgré l'odeur et la saveur si prononcées et si repoussantes qu'il présente. Voici ces résultats :

JOURS DES EXPÉRIENCES.	PORC à l'engrais ammoniacal, n ^o 1.	PORC nourri avec les mêmes aliments sans ammoniaque, n ^o 2.
	kil	kil
Poids au 24 décembre 1846..	76,00	78,00
Id. 31.....	75,00	76,00
Id. 7 janvier 1847....	77,50	79,70
Id. 15.....	74,30	78,00
Id. 21.....	72,00	79,00
Id. 28.....	73,00	77,00
Id. 4 février.....	73,50	78,50
Id. 11.....	75,00	79,50
Id. 18.....	77,00	81,50

» Ainsi, à 2 ou 3 kilogrammes près, les poids sont restés dans les rapports des poids primitifs, et cela pendant deux mois, durant lesquels l'un des porcs a reçu en mélange avec ses aliments plus de 6 kilogrammes de carbonate d'ammoniaque.

» Ce que ces résultats présentent de plus digne de remarque, c'est que, pendant toute la durée de l'expérimentation, l'urine et les excréments du porc au régime ammoniacal, comme de celui au régime ordinaire, sont restés neutres et plus habituellement un peu acides.

» Une différence importante existe dans la nature des urines, celle du porc soumis au régime ammoniacal paraissant beaucoup plus chargée d'urée, ainsi qu'il résulte de l'expérience suivante :

» L'urine des deux porcs avait été recueillie en même temps après trente jours d'expérimentation; elle était sensiblement acide. Après une putréfaction produite par un séjour d'un mois dans des flacons fermés, l'urine du porc au régime ammoniacal a pris une teinte vineuse, et l'autre est restée d'un jaune fauve.

» L'urine provenant du régime ammoniacal était sensiblement plus alcaline que celle résultant du régime ordinaire; en opérant la saturation du liquide alcalin au moyen de l'acide sulfurique titré, j'ai pu me convaincre qu'il y avait dans la première un cinquième environ de plus de carbonate d'ammoniaque que dans la seconde. Pour opérer la saturation d'un litre de la première urine, il a fallu près de 6 grammes d'acide sulfurique monohydraté; tandis que, pour un même volume de l'autre, il n'en a fallu que 4^{gr},84.

» Si le carbonate d'ammoniaque pouvait, par l'acte de la digestion, donner de l'urée, il serait raisonnable d'admettre qu'il peut concourir à la formation d'autres matières organiques azotées; mais, pour se prononcer d'une manière définitive sur la première question, il m'importe de constater les résultats d'expériences nouvelles, où je soumetts au régime ammoniacal de jeunes porcs, pour reconnaître l'influence de ce sel sur leur croissance. J'entreprendrai ultérieurement l'Académie des résultats de cette nouvelle série d'essais, me renfermant, pour le moment, dans l'énonciation des quelques faits qui précèdent.

» J'approfondirai la question au point de vue des objections qui peuvent être faites, à savoir : qu'une partie de l'ammoniaque peut s'échapper par la transpiration, et qu'une autre partie, saturée par des acides organiques, peut donner lieu à la formation du carbonate d'ammoniaque par la putréfaction.

» Quoi qu'il en soit, il résulte des faits que je signale à l'attention des physiologistes, que l'introduction d'une quantité très-considérable de carbonate d'ammoniaque dans les aliments du porc ne change pas d'une manière appréciable ses conditions hygiéniques. Les chimistes poursuivront avec intérêt la question de savoir dans quelles circonstances les organes digestifs peuvent permettre la transformation du carbonate d'ammoniaque

en urée, par une réaction inverse de celle par laquelle on convertit l'urée en carbonate d'ammoniaque. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un insecte qui nuit gravement aux moissons, dans l'arrondissement de Barbezieux, et sur les moyens de préserver les céréales de ses attaques; par M. F.-E. GUÉRIN-MÈNEVILLE. (Extrait.)*

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

« Il existe autour de Barbezieux, dans un rayon de près d'une lieue, qui tend tous les jours à s'étendre, et probablement dans d'autres localités de la France, un très-petit insecte, nommé, dans le pays, *aiguillonier*, lequel donne aux froments une maladie dont on a longtemps subi les effets sans en connaître la cause. Quand le blé approche de sa maturité, tous les épis des pieds attaqués par l'insecte tombent au moindre vent; les tiges, ainsi dépourvues de leurs épis, restent droites et apparentes parmi les épis murs et courbés par leur poids. On appelle ces tiges des *aiguillons*, et ces blés sont dits *aiguillonnés*. La perte causée par cette maladie s'élève au sixième, au cinquième et quelquefois même au quart de la récolte.

» La maladie de l'aiguillon est produite par un insecte de l'ordre des Coléoptères, famille des Longicornes, classé dans l'ancien genre des Saperdes, et qui constitue un sous-genre nouveau, que je propose de nommer *Calamobie* (du grec *chaume-vie*). Cet insecte, ayant reçu primitivement le nom spécifique de *Saperde grêle*, devra, si l'on adopte mon sous-genre, être appelé *Saperda* (*calamobius*) *gracilis*.

» Le petit longicorne en question paraît dans le courant de juin, quand les blés sont épiés et en fleur. Alors la femelle perce un petit trou dans la tige, près de l'épi, et y introduit un œuf. Comme elle a probablement plus de deux cents œufs dans ses ovaires et qu'elle n'en dépose qu'un dans chaque tige, et seulement dans les plus belles, dans celles qui portent les plus grands épis, il en résulte qu'une femelle peut infester plus de deux cents tiges de blé et faire tomber autant d'épis.

» L'œuf, descendu ou tombé jusqu'au premier nœud du chaume, donne bientôt naissance à un petit ver ou larve, qui remonté dans le tuyau jusque près de l'épi, ronge circulairement ce tuyau en dedans, ne laissant intacte que l'épiderme: l'épi, ainsi isolé, ne reçoit plus les sucs nourriciers, reste vide de grains, se dessèche quand les grains approchent de leur maturité, et tombe au premier vent.

» Cette larve, après avoir affaibli ainsi l'intérieur de la tige, près de l'épi, descend dans ce chaume, perce successivement ses nœuds, et va se loger au bas de la tige, à une hauteur de 5 à 8 centimètres au-dessus du sol, afin d'y passer l'hiver blottie dans une poussière composée de détrit et de ses

excréments. Elle est arrivée à tout son accroissement et placée dans ce gîte, quand le blé est mûr, à l'époque de la moisson.

» Au commencement du mois de juin de l'année suivante, elle se métamorphose en nymphe ou chrysalide, et, peu de jours après, l'insecte parfait éclôt, remonte dans le tube, se perce un trou avec ses mandibules ou dents, et sort pour recommencer le même cercle d'existence et les mêmes ravages dans nos céréales.

» La larve, connue des agriculteurs de Barbezieux sous le nom d'aiguillonier, peut supporter un froid très-vif sans périr; elle peut aussi passer un ou deux ans dans la paille sans se métamorphoser, quand cette paille n'est pas plantée en terre; mais elle finit par mourir faute d'humidité. Ainsi, quand on laisse le chaume sur la terre, les larves se conservent et subissent leurs métamorphoses l'année suivante, tandis que, si on les enlève avec la paille, elles ne se métamorphosent pas et finissent même par périr de sécheresse.

» Ces habitudes des larves de se loger à 5 ou 8 centimètres au-dessus du sol, le besoin qu'elles ont de l'humidité de la terre pour vivre, indiquent suffisamment des procédés infaillibles de les détruire par des moyens simples, tout agricoles et faciles à pratiquer. En effet, il suffit de changer pour quelques années la manière de couper les blés, orges et avoines. Au lieu de les couper à 25 ou 30 centimètres du sol, comme on le fait à Barbezieux, et de laisser le chaume dans les champs pour fumer la terre, ce qui conserve les larves pour l'année suivante, *il faut couper les céréales très-près de terre, afin d'enlever ces larves avec la paille, ou bien couper comme à l'ordinaire, mais faire arracher les chaumes et les faire brûler sur place*; cette sorte d'écobuage donnera un bon engrais et fera périr en même temps les larves du Saperde grêle et celles d'autres espèces non moins nuisibles. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la composition élémentaire de différents bois, et sur le rendement annuel de 1 hectare de forêts; par M. EUG. CHEVANDIER. Troisième Mémoire. (Extrait par l'auteur.)*

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, de Jussieu.)

« Le but que je me suis proposé dans ces recherches était d'introduire, dans la détermination du produit des forêts, une méthode à la fois simple et précise, qui permit de comparer exactement, quant à leur production,

différentes forêts, soit entre elles, soit avec les terrains exploités par l'agriculture.

» Dans mes Mémoires précédents, j'ai déterminé, pour différentes espèces de bois, le poids du stère et la composition élémentaire, que j'ai trouvée, à très-peu d'exceptions près, constante pour chaque espèce, abstraction faite des cendres.

» La quantité de ces dernières, au contraire, a été assez variable pour qu'il m'ait paru nécessaire de faire de nouvelles incinérations sur un plus grand nombre d'échantillons, avant d'appliquer les chiffres qui les concernent à des calculs statistiques un peu étendus. C'est à cette étude qu'est consacrée la première partie de ce travail.

» La seconde partie aura pour objet l'influence de la nature du terrain et du mode d'exploitation sur la production des forêts.

» Le nombre total des incinérations a été de 524, savoir : Hêtre, 93 ; Chêne, 93 ; Charme, 73 ; Bouleau, 89 ; Tremble, 59 ; Aune, 26 ; Saule, 17 ; Sapin, 46 ; Pin, 28.

» La nature géologique du sol ne paraît pas avoir une influence marquée sur la quantité de cendres, au moins pour les bois durs.

Les quantités moyennées de cendres résultant de mes analyses ont été, pour chaque espèce de bois :		En confondant toutes les espèces de bois, on trouve :	
ESPÈCE DE BOIS.	QUANTITÉ de cendres p. 100.	QUALITÉS DU BOIS.	QUANTITÉS de cendres p. 100.
Saule.....	2,00	Rondinage de jeunes brins.	1,23
Tremble.....	1,73	Bois de quartier.....	1,34
Chêne.....	1,65	Rondinage de branches...	1,54
Charme.....	1,62	Fagots.....	2,27
Aune.....	1,38		
Hêtre.....	1,06		
Pin.....	1,04		
Sapin.....	1,02		
Bouleau.....	0,85		

» Pour pouvoir calculer et ramener à ses éléments les plus simples le

rendement annuel d'une forêt, il faut d'abord connaître la quantité et la nature des produits exportables qui existent sur le sol au bout d'un certain nombre d'années de végétation ; puis, déterminer les quantités de bois sec, et celles de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote et de cendres correspondantes, qu'il suffit ensuite de diviser par le nombre d'années comprises dans cette période, pour avoir la production moyenne annuelle.

» J'ai déterminé, par cette méthode, l'accroissement moyen annuel de 16400 hectares de taillis sous futaie, situés à partir du Donon, sur le revers occidental des Vosges, et dans les plaines qui s'étendent à leur pied.

» J'ai calculé de même l'accroissement des futaies du grand-duché de Baden, en me servant des expériences nombreuses faites à cet égard par les soins de l'Administration forestière de Calsruhe, et je me suis assuré que les forêts du pays de Baden et celles des Vosges se trouvent placées dans des conditions comparables.

» Les chiffres auxquels je suis arrivé, sont renfermés dans les tableaux suivants :

FUTAIES DU GRAND-DUCHÉ DE BADEN (*).	NOMBRE d'expé- riences.	ESSENCES.	ACCROIS- SEMENT moyen annuel par hectare, en mètres cubes.	NOMBRE de stères corres- pondants	BOIS SEC corres- pondant, en kilogr.
Gneiss, granit, porphyre, grès bigarré, marnes irisées, vieux calcaire jurassique, cailloux roulés.....	23	Chêne.	5,221	7,57	2900,81
Gneiss, granit, grès rouge, grès bigarré, vieux calcaire jurassique, nouveau calcaire jurassique, molasse, cailloux roulés.....	32	Hêtre (montagn. moy.)	5,224	7,57	2994,28
Gneiss, granit, porphyre, terrains de transition, nouveau calcaire jurassique.....	27	Hêtre (hautes montag.)	4,559	6,61	2574,62
Cailloux roulés.....	15	Charme.	4,008	5,81	2226,04
Gneiss, granit, grès bigarré, muschelkalk.....	42	Sapin.	8,304	12,04	3394,21
Granit, grès bigarré, muschelkalk, cailloux roulés.....	86	Pin.	7,330	10,63	2798,71

(*) Dans ce tableau, on n'a pas tenu compte des produits intermédiaires résultant des coupes d'éclaircies, qui augmenteraient d'environ 15 pour 100 les chiffres donnés ici.

TAILLIS SOUS FUTAIES D'ESSENCES MÊLÉES (Vosges).	NOMBRE d'hec- tares.	ACCROISSEMENT MOYEN annuel par hectare, en		
		stères.	fagots.	bois sec, en kilogr.
Forêt domaniale de Saint-Quirin : Grès vosgien et grès bigarré.	5292,00	6,46	59	2293,87
Forêts de M. le baron de Klinglin (affectation de Plaine-de-Wolscheid) : Grès vosgien et grès bigarré.	820,00	6,12	55	2309,16
Forêts de madame la princesse de Poix (terrains de transition) : Grès vosgien, grès bigarré et muschelkalk.	7624,00	5,37	53	1893,60
Taillis à divers. Marnes irisées (91 coupes)	1462,48	7,46	100	2589,82
Id. Muschelkalk (55 coupes)	495,43	6,37	66	2318,98
Id. Grès bigarré (98 coupes)	1012,18	6,86	64	2494,52
Id. Grès vosgien (62 coupes)	1475,31	2,90	47	1137,25
Ensemble	18181,40			
A déduire pour parties des forêts de madame la princesse de Poix comprises dans les coupes examinées individuellement.	1780,36			
Reste	16401,04	de taillis sous futaies:		

» Mais, pour le forestier comme pour l'agronome, le sol présente des degrés de fertilité différents, même dans des terrains appartenant à la même formation. Aussi les forestiers badois ont-ils eu soin de séparer leurs observations sur les futaies en cinq classes, ou « degrés de fertilité déterminés par la composition du sol relativement à l'essence, par la profondeur du sol, le degré d'humidité, la quantité d'humus et l'exposition. »

» J'ai suivi la même règle pour le classement des taillis sous futaies des Vosges; j'ai trouvé ainsi que ces taillis produisent, en moyenne :

Accroissement moyen annuel par hectare en kilogrammes de bois sec.

NATURE DU TERRAIN.	DEGRÉ DE FERTILITÉ.				
	Très-bon.	Bon.	Passable.	Médiocre.	Mauvais.
Grès vosgien.....	»	1874	1359	1069	797
Grès bigarré.....	3100	2339	1694	»	»
Muschelkalk	2955	2338	1761	1398	»
Marnes irisées.....	3502	2640	2007	1522	»

» On voit qu'indépendamment du degré de fertilité, la nature géologique du sol a une influence marquée sur l'accroissement des taillis, et que ce dernier est d'autant plus faible que le terrain est plus perméable.

» Cette influence de la nature géologique du sol ne paraît pas avoir lieu pour les futaies; c'est qu'en effet les futaies régulières, en interceptant les rayons du soleil et en conservant dans l'ombre la surface du sol, maintiennent la fraîcheur de ce dernier, même lorsqu'il est très-perméable, et se trouvent ainsi dans les meilleures conditions de végétation toutes les fois que le terrain offre assez de profondeur pour permettre le libre développement des racines.

» Les taillis que j'ai examinés étant composés d'essences mêlées, pour pouvoir comparer leurs produits, dans chaque degré de fertilité, à ceux des futaies, j'ai réuni pour ces dernières les chiffres relatifs aux diverses essences, sans tenir compte de la nature géologique du sol, puisque, dans toutes les observations faites sur les futaies du pays de Baden, elle n'a pas paru avoir d'influence appréciable sur l'accroissement.

» Je suis arrivé ainsi aux nombres suivants, dans lesquels les produits intermédiaires ont été compris, afin d'avoir le rendement moyen annuel véritable:

Degré de fertilité.	Très-bon.....	4279	kilog. de bois sec.
<i>Id.</i>	Bon.....	3480	»
<i>Id.</i>	Passable.....	2849	»
<i>Id.</i>	Médiocre.....	2398	»
<i>Id.</i>	Mauvais.....	2082	»

» On voit que, dans chaque degré de fertilité, ces chiffres sont supérieurs à ceux trouvés pour les taillis.

» Si donc on représente par l'unité l'accroissement des futaies dans les différents degrés de fertilité, on pourra exprimer celui des taillis en fractions décimales, et établir une série de coefficients exprimant le rendement relatif de ces forêts.

» On peut aussi représenter par l'unité l'accroissement des futaies dans le degré de fertilité très-bon seulement; et par des fractions décimales, leur accroissement dans les autres degrés de fertilité, ainsi que celui des taillis.

Coefficients exprimant la production relative des futaies et des taillis (en bois sec).

NATURE DU TERRAIN.	Le produit annuel des futaies étant pris pour unité dans chaque degré de fertilité.					Le produit annuel des futaies dans le degré de fertilité très-bon étant pris pour unité.				
	DEGRÉ DE FERTILITÉ.					DEGRÉ DU FERTILITÉ.				
	Très-bon.	Bon.	Pas-sable.	Mé-diocre.	Mau-vais.	Très-bon.	Bon.	Pas-sable.	Mé-diocre.	Mau-vais.
Futaies du pays de Baden.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81	0,66	0,56	0,49
Taillis (marnes irisées).	0,82	0,76	0,70	0,63	"	0,82	0,62	0,47	0,35	"
Id. (muschelkalk)...	0,69	0,67	0,62	0,58	"	0,69	0,55	0,41	0,33	"
Id. (grès bigarré)...	0,72	0,67	0,59	"	"	0,72	0,55	0,40	"	"
Id. (grès vosgien)...	"	0,54	0,48	0,45	0,38	"	0,44	0,32	0,25	0,19

» Je ne me suis occupé, dans ce Mémoire, que du produit brut des forêts, sans tenir compte de la valeur relative des bois de service et des bois de feu, qui est tout à l'avantage des futaies, non plus que du jeu des intérêts composés que l'on représente ordinairement comme rendant, au point de vue financier, les taillis préférables aux futaies. Dans un prochain Mémoire, purement forestier, je me propose de reprendre ces questions spéciales et de rechercher quel est, sous tous les rapports, le traitement le plus avantageux à adopter pour les forêts.

Conclusions.

» De tout ce qui précède, et dans la limite de mes expériences, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Les quantités centésimales de cendres contenues dans les bois sont, en moyennes générales :

Pour les très-jeunes arbres, de.....	1,23
Pour les corps des arbres plus âgés, de.....	1,34
Pour les branches, de.....	1,54
Pour les fagots faits avec des brindilles, de....	2,27

» 2°. Le produit moyen annuel, par hectare, de 16400 hectares de taillis sous futaies dans les Vosges est compris entre les limites,

2,90 stères et 47 fagots	{ chiffres correspondant	{ dans le grès vosgien,
7,46 stères et 100 fagots		

» Les quantités de bois sec, carbone, hydrogène, oxygène, azote et

cendres, correspondant à ces chiffres, sont :

	Bois sec.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Cendres.
Grès vosgien	1137	565	68	477	11	16
Marnes irisées	2590	1288	157	1080	25	40

» 3°. Le produit moyen annuel (1), par hectare, des futaies du pays de Baden est compris entre les chiffres,

6 ^m c,68	{ exprimant le }	{ des futaies de Charme,
13 . 85		

» Les quantités de bois sec, carbone, hydrogène, oxygène, azote et cendres, correspondant à ces chiffres, sont :

	Bois sec.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Cendres.
Futaies de Charme	2560	1245	153	1093	25	44
Futaies de Sapin	3903	1894	236	1595	39	39

» 4°. Les forêts de la Forêt-Noire, dans le pays de Baden, et celles des Vosges sont dans des conditions de végétation comparables.

» 5°. L'accroissement des taillis varie avec la nature géologique du sol ; il est d'autant plus faible, que le terrain est plus perméable.

» 6°. Cette influence de la nature géologique du sol ne paraît pas avoir lieu pour les futaies, pourvu qu'elles se composent d'essences bien appropriées au sol. Leur accroissement va en augmentant avec l'âge, jusqu'à un maximum après lequel il décroît.

» 7°. En classant les forêts d'après le degré de fertilité du sol, on trouve que les meilleurs taillis (marnes irisées, degré de fertilité très-bon) produisent en moyenne, par hectare et par année, 3500 kilogrammes de bois sec environ ; tandis que les plus mauvais taillis (grès vosgien, degré de fertilité mauvais) n'en produisent que 800 environ.

» On trouve de même que les meilleures futaies (toutes essences confondues) produisent en moyenne, par hectare, 4300 kilogrammes de bois sec, et les plus mauvaises 2100 environ.

» 8°. Enfin en comparant, pour chaque degré de fertilité, l'accroissement des futaies à celui des taillis dans différents terrains, on trouve que le premier est toujours de beaucoup supérieur, et qu'en le prenant pour unité, l'accroissement des taillis sera exprimé par des coefficients d'autant plus petits, que le degré de fertilité sera moindre : d'où il résulte que, plus le terrain est mauvais, plus il y a avantage à traiter la forêt en futaie, toutes les

(1) Y compris les produits intermédiaires résultant des coupes d'éclaircies.

fois que le sol présente assez de profondeur pour permettre le développement des racines ; mais ici, l'appropriation de l'essence au terrain devient une condition indispensable du succès. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations sur les effets de l'inhalation de l'éther pendant les opérations chirurgicales ; par M. LAUGIER.*

« 1°. La jeune fille qui a subi, le 22 janvier, l'amputation de la cuisse, et dont j'ai entretenu l'Académie dans ma Note précédente, n'a éprouvé aucun accident depuis l'opération. Elle avait eu, comme je l'ai dit, un rêve extatique qui lui faisait voir Dieu et les anges. Elle n'a eu, que je sache, aucune autre espèce de rêve, et l'effet de l'éther a paru dissipé aussitôt qu'elle a été reportée dans son lit. Il faut reconnaître, du reste, que si des rêves érotiques se montrent sous l'influence de l'éther, ce ne sera point chez des jeunes filles déjà malades depuis longtemps, affaiblies par de longues douleurs et par des accidents variés.

» Le moignon est dans un très-bon état, la cicatrice est fort avancée ; mais je n'attribue en aucune façon à l'éther l'absence des accidents consécutifs : je ne vois pas ce qui pourrait me conduire à cette conclusion. A plus forte raison, je ne vois ce qui pourrait motiver une conclusion contraire.

« 2°. Le 26 janvier, j'ai fait l'amputation de la jambe droite à une femme de quarante-trois ans, affectée de gangrène spontanée du pied et de la partie inférieure de la jambe.

» Elle a respiré l'éther cinq minutes. Après ce temps, elle a paru assoupie, elle ne répondait plus aux questions adressées, ne donnait aucun signe de sensibilité lorsqu'on la pinçait : épreuve qui a été répétée plusieurs fois. Son pouls, devenu très-fréquent, était presque insensible, ce qui m'a déterminé à ne pas pousser plus loin l'inhalation éthérée. D'ailleurs, j'ai cru la malade endormie ; elle n'était, comme elle l'a dit ensuite, qu'étourdie par la vapeur d'éther, mais elle était déjà dans un état qui l'empêchait de répondre. J'insiste sur ce fait, parce qu'il s'est offert chez un autre de mes opérés ; que d'autres chirurgiens l'ont aussi observé, et qu'il rend quelquefois incertaine l'époque où l'on doit commencer l'opération.

» J'ai donc fait l'amputation ; mais la malade a senti les douleurs qu'elle cause depuis la première incision jusqu'à la ligature des vaisseaux. Peut-être ses douleurs ont-elles été moins vives qu'elles n'aurait pas respiré l'éther ; cependant ses plaintes, toutes modérées qu'elles fussent, ont duré autant que l'opération. Depuis, il n'y a eu aucun accident, et la plaie est presque entièrement cicatrisée. La cicatrice est déjà solide dans les deux tiers de la

plaie d'amputation. Je crois que cette malade n'avait pas respiré assez d'éther; mais pouvait-on continuer l'inhalation sans inconvénient?

» 3°. Mon troisième opéré a subi l'amputation de la cuisse pour une tumeur blanche du genou avec luxation spontanée de la jambe. Il a respiré l'éther trois minutes et demie sans la moindre hésitation, sans toux; et au bout de ce temps, il était endormi. Son sommeil était calme. L'opération a été pratiquée sans qu'il ait manifesté la moindre douleur. Il était pansé lorsqu'il s'est réveillé deux minutes après le pansement.

» Il n'avait rien senti, et un des assistants lui ayant demandé s'il voulait être opéré, il a dit qu'il y consentait volontiers. Pendant plus de vingt minutes, il est resté dans une sorte de demi-ivresse calme. Il ne pouvait croire qu'il eût été amputé, et me demandait toutes les deux ou trois minutes, s'il était vrai que l'opération fût faite. Chaque fois je lui faisais voir qu'il n'avait plus sa jambe, et que sa cuisse était pansée. Il semblait interdit, et renouvelait quelques instants après la même question. Dans cet état, il ne ressentait aucune douleur à la plaie d'amputation; cette insensibilité s'est prolongée deux heures moins un quart. Au bout de ce temps, il a éprouvé quelques douleurs qui ont cédé assez promptement aux calmants administrés.

» L'opération a été faite le 31 janvier; depuis lors aucun accident local ou général. La plaie du moignon est cicatrisée dans les quatre cinquièmes de son étendue.

» C'est là, ce me semble, un des faits les plus concluants en faveur de l'inhalation d'éther appliqué à la chirurgie.

» 4°. Le 11 février, j'ai pratiqué à un jeune homme l'excision d'un staphylôme de la cornée et de l'iris, opération courte, mais fort douloureuse. Il a respiré l'éther pendant neuf minutes; c'est le premier exemple que j'aie vu de cette ivresse bruyante et accompagnée de mouvements désordonnés, signalée par d'autres chirurgiens après l'inhalation de l'éther. Le pouls, très-petit et lent au commencement de l'expérience, était devenu plus fréquent et plus fort après quelques minutes. La face offrait l'expression de l'ivresse; au lieu de manifester de l'hilarité, il avait une sorte de délire nerveux larmoyant, et avec des sanglots dans la voix. Il nous adressait force injures en anglais (c'est un palefrenier employé aux courses de chevaux). Je tentai de l'opérer, puisque, dans un état analogue, la plupart des malades se sont montrés insensibles; mais, au moment où je traversai le staphylôme avec un ténaculum, il manifesta une vive douleur, et fit un mouvement violent de la tête en arrière, qui me força d'interrompre l'opération. Je le rendis un peu plus calme par quelques inspirations éthérées, et je pus ache-

ver l'excision du staphylôme. Après qu'elle fut terminée, il recommença ses cris et ses mouvements désordonnés, frappant avec violence le parquet de ses pieds, et jetant le tronc à droite et à gauche. Il avait souffert pendant l'opération, avait entendu et compris tout ce qu'on disait autour de lui, sans pouvoir, disait-il, y répondre. Il avait senti qu'on le pinçait dans les premières minutes; mais, plus tard, il ne faisait plus de mouvements au moment de ces stimulations. Depuis l'opération, point d'accidents; mais, je n'hésite pas à le déclarer, si tous les opérés devaient tomber dans une exaltation pareille, et conserver à ce degré la sensibilité physique, je renoncerais immédiatement à l'inhalation de l'éther.

» 5°. Le lendemain, 13 février, je devais être amplement dédommagé. J'ai pratiqué, pour la troisième fois, l'amputation de la cuisse après l'inspiration des vapeurs éthérées, et le succès a été complet. Le malade était un jeune homme dont la jambe avait été écrasée par une roue de voiture pesamment chargée. Avant de pratiquer l'amputation, j'ai fait respirer l'éther; mais il a fallu vingt minutes pour obtenir un sommeil calme et l'insensibilité : celle-ci a été complète. On a prolongé le sommeil par l'inhalation de l'éther, interrompue et reprise jusqu'à la fin du pansement. Le malade a déclaré n'avoir rien senti; il n'avait fait aucun rêve. Il a recommencé à souffrir de la plaie d'amputation quelques minutes après avoir été remis au lit. Aujourd'hui, 14, son état est des plus satisfaisants; il a dormi plusieurs heures pendant la nuit, et j'espère le conduire à bonne fin.

» Toutes les amputations que je viens de pratiquer, ont été faites selon la méthode circulaire; et comme, parmi elles, il y a trois amputations de cuisse, je suis en mesure de répondre à quelques doutes qui ont été soulevés dans le sein de l'Académie des Sciences.

» On a pensé que le relâchement musculaire produit par l'éther pourrait peut-être nuire à la régularité et à la bonne conformation des moignons. Or c'est à la cuisse, qui sert de type pour l'amputation circulaire, que cet inconvénient devrait surtout se montrer. Je puis rassurer à cet égard les personnes qui ont éprouvé quelque crainte; les moignons peuvent être très-régulièrement conformés : c'est la contraction volontaire qui, chez certains individus, est suspendue par l'éther; quant aux propriétés de tissu, elles existent au même degré. D'ailleurs il est facile de faire, sur le cadavre, des moignons en cône creux, suivant toutes les règles de l'art.

» J'ai vérifié aussi, dans ces diverses amputations, que pendant le sommeil profond, où l'insensibilité est complète, le sang artériel continue à être rouge, et se distingue très-bien du sang veineux. Je n'ai observé, dans la

couleur du sang, aucun changement. Cela est suffisant pour rassurer dans la pratique.

» Je ne conteste pas pour cela le résultat contraire que MM. Amussat, Blandin et Longet ont observé chez les animaux, qu'ils ont sacrifiés en continuant l'inhalation de l'éther jusqu'à la mort; mais j'affirme que, dans le temps nécessaire à la pratique d'une amputation de cuisse faite sans précipitation, et à la ligature des vaisseaux, le passage du sang artériel à la couleur du sang veineux n'est point observé. J'ai appelé sur ce fait de physiologie pathologique, l'attention de tous les spectateurs de l'amputation de cuisse, faite le 12 février. Et cependant, cette fois, le sommeil n'était venu qu'après vingt minutes de respiration de l'éther, et l'inhalation, ainsi que je l'ai dit, a été continuée par intervalles jusqu'à la fin du pansement, peut-être en tout une demi-heure, la ligature des vaisseaux, par diverses circonstances accidentelles, s'étant prolongée au delà du temps ordinaire.

» M. Magendie a dit que l'éther ayant, d'après ses recherches, la propriété de rendre le sang plus fluide, il se pourrait qu'il y eût, pendant les opérations et à leur suite, des hémorragies dues à l'inhalation de l'éther, et il a éveillé sur ce point l'attention des chirurgiens. Je n'ai point eu l'occasion de remarquer cet accident chez mes opérés; peut-être cette fluidité plus grande du sang n'est-elle observable qu'à une période plus avancée de l'intoxication par l'éther.

» Faut-il que la mort ait eu lieu pour qu'on en fasse la remarque, comme dans les expériences de MM. Blandin et Longet? je ne saurais le dire; je me borne à établir, comme fait positif, qu'aucune disposition à l'hémorragie ne s'est offerte chez mes malades, et cependant ne dois-je pas ajouter que, si une fluidité anormale du sang avait lieu pendant la période de l'inhalation de l'éther à laquelle on vient de donner le nom de chirurgicale, parce qu'elle répond à la durée ordinaire des opérations, j'aurais dû, et les autres chirurgiens avec moi, voir des hémorragies par cette cause, puisque, dans les amputations, on ne lie que les vaisseaux principaux du membre, et qu'on abandonne sans les lier une foule de ramuscules artériels, qui devraient donner des hémorragies en *nappes*, si le sang était déjà fluide à cette époque.

» En résumé : j'ai pratiqué jusqu'à ce jour trois amputations de cuisse pendant l'insensibilité la plus entière des malades obtenue par l'inhalation de l'éther.

» Aucun accident n'a suivi ces opérations, ce qui prouve, du moins, que l'éther n'en produit pas nécessairement à la suite des grandes opérations.

» La régularité parfaite des moignons peut être obtenue, malgré le relâchement musculaire, qui du reste n'est pas constant.

» Aucune hémorragie n'a eu lieu chez mes malades, et aucune tendance à cet accident ne s'est manifestée, ni pendant ni depuis l'opération.

» La coloration noire du sang artériel ne s'est pas présentée chez mes opérés, et cette altération du sang artériel, de même que la fluidité anormale du sang, n'appartiennent pas sans doute à la période dite chirurgicale de l'inhalation de l'éther.

» Enfin, les résultats de mes observations confirment donc de tous points les communications de MM. Roux et Velpeau, tandis qu'ils peuvent servir à diminuer les craintes que d'autres académiciens avaient montrées touchant l'application de l'éther aux opérations chirurgicales, et en particulier aux amputations. »

PHYSIOLOGIE. — *Deuxième communication sur l'inhalation éthérée;*
par M. GERDY. (Extrait.)

« Il résulte de l'ensemble des observations faites sur les inspirations éthérées, que les personnes malades ou bien portantes s'engourdissent sous l'influence de ces inspirations; que la sensibilité tactile générale devient de plus en plus obtuse, jusqu'à s'anéantir entièrement; que les divers sens spéciaux s'éteignent aussi successivement; que le sujet soumis à l'expérience en éprouve une ivresse variée, taciturne ou loquace, gaie ou triste, calme ou furieuse; qu'il peut rester éveillé ou s'endormir profondément; que, dans son sommeil, il peut alors concevoir des rêves agréables ou pénibles, ou n'en faire aucun.

» A cet ensemble de faits plus ou moins variés et variables, j'ajouterai d'abord qu'il résulte de mes expériences sur moi-même, et d'expériences faites sur d'autres et par d'autres personnes, surtout quand on les répète un trop grand nombre de fois (de quinze à vingt-cinq fois en un ou deux jours), une irritation, un endolorissement de la poitrine, une mauvaise bouche, un dégoût pour l'éther, un embarras et de la douleur de tête. J'ai éprouvé tous ces effets pendant dix ou douze jours, après vingt-cinq expériences répétées en deux jours. D'autres expérimentateurs ont éprouvé des symptômes analogues, qu'ils feront connaître sans doute, tels que de la fatigue, du tremblement musculaire, du malaise, des vomissements, etc., qui ont duré plus ou moins longtemps, et ont fini par se dissiper entièrement, pour ne laisser aucune trace.

» De plus graves accidents ont suivi encore l'inhalation éthérée ; des animaux ont été tués par des expériences analogues , dont l'action a été exagérée à dessein , pour connaître toute la portée de l'influence de l'éther : une femme même a succombé ! Avait-elle respiré l'éther jusqu'à ce degré qu'on a énergiquement appelé la *cadavérisation* ? Je le crois ; mais il est très-important qu'on le sache pour la conduite à tenir à l'avenir. Elle avait eu un sein amputé ; un érysipèle traumatique s'est promptement développé , et , au quatrième jour de l'opération , la mort est survenue. A l'autopsie , on a trouvé la muqueuse des bronches rouge , enflammée , et les poumons engoués. M. Jobert , si je ne me trompe , a assuré que l'éther n'était pas étranger à la mort ; il serait bien important que M. Jobert donnât des renseignements sur ce fait , à cause du haut enseignement qui peut en ressortir.

» La mort des chiens réclame aussi de nouvelles explications ; car , renfermés dans des boîtes étroites dont l'atmosphère était à peine renouvelée , ils auraient bien pu périr , autant par la cause de l'asphyxie que par l'action de l'éther.

» 1°. *Observation d'éthérisation sur un homme opéré de polype des narines.* — Un homme de quarante-cinq ans environ , affecté de polype muqueux des narines , avec amincissement des os propres du nez , des apophyses montantes de la mâchoire supérieure , élargissement des cavités osseuses du nez , avec impossibilité de respirer par le nez , fut éthérisé le 5 février 1847 au matin , pour subir plus commodément l'opération de l'extraction des polypes. Il l'avait demandé lui-même.

» Après des inspirations qui paraissaient assez bien faites depuis quatre à cinq minutes , il fut pris , avant d'être engourdi , d'une loquacité d'abord gaie , puis triste et larmoyante. Voyant , au bout de dix minutes environ , qu'il parlait toujours , j'essayai la sensibilité , et il déclara sentir les piqûres que je lui faisais. Néanmoins , comme la sensibilité tactile générale me semblait déjà un peu engourdie , et que le malade me paraissait alors mal respirer l'éther et peu disposé à s'endormir , je le menaçai de l'opérer de suite : alors il me pria d'attendre encore quelques minutes , en m'assurant qu'il allait s'endormir. Il se mit à respirer l'éther avec plus d'activité. Quelques minutes après , la sensibilité étant essayée de nouveau par une piqûre d'épingle au sommet du front , sans prévenir le malade , je m'aperçus qu'il ne sentait pas : dès lors je retirai l'appareil. J'en agis ainsi par prudence d'abord , parce qu'il y avait un quart d'heure environ que les inspirations continuaient , et surtout parce que l'engourdissement me parut devoir être suffisant. Le malade avait les yeux encore entr'ouverts ; ses oreilles bourdonnaient : il était

sourd, comme il l'avait dit. Dès le commencement il ne parlait plus; son pouls n'avait pas changé.... Le volume du polype, l'étendue de ses nombreux prolongements, sa nature friable, nécessitèrent des manœuvres qui se prolongèrent pendant au moins un quart d'heure. Or, quoique ces manœuvres soient, pour les narines et les fosses nasales, chatouilleuses, désagréables, douloureuses; quoiqu'elles soient nauséuses et accompagnées d'efforts convulsifs, de vomissements et de suffocations pour la gorge; quoique le sang qui s'écoule dans le pharynx, et quelquefois dans les voies aériennes, augmente encore ces sensations pénibles, ces angoisses cruelles qui les accompagnent, et causent des accidents de suffocation et des efforts de toux, le malade resta, pendant tout le temps de l'opération, plongé dans l'insensibilité apparente la plus profonde. Il ne fit pas entendre la moindre plainte; sa figure resta constamment calme et tranquille: seulement il demanda une fois à se débarrasser la bouche des caillots de sang qui y avaient pénétré en coulant des narines antérieures.

» L'opération achevée, il resta encore un certain temps engourdi; mais toujours les yeux ouverts, à demi voyants, et comprenant ce qu'on faisait, sans s'en plaindre.

» Aujourd'hui, samedi 6 février, il se plaint seulement d'un peu de mal de tête, et les fonctions n'offrent aucun trouble.

» L'engourdissement où le malade a été plongé a donc suffi, sans sommeil ni perte de connaissance, à le préserver des souffrances d'une opération des plus pénibles. Il n'est donc pas toujours indispensable ni absolument nécessaire de pousser l'éthérisation jusqu'à la perte de connaissance, et surtout à la cadavérisation, pour opérer les malades; enfin il n'est pas non plus toujours indispensable de continuer les inspirations pendant les opérations pour arracher les malades à la douleur. Ces conséquences sont on ne peut pas plus importantes pour la pratique.

» 2°. Un fort de la halle, de quarante ans environ, est entré dans notre service avec un phlegmon considérable qui avait envahi la fesse gauche tout entière, et qui s'étendait même au delà. J'essayai d'abord d'en prévenir la suppuration par une forte application de sangsues, mais ce fut inutile; la suppuration survint, et il se produisit un abcès considérable. Obligé d'en faire l'ouverture, comme les parties enflammées souffrent bien plus d'une incision que les mêmes parties quand elles sont dans l'état sain, je lui proposai de l'éthériser. Il accepta, et fut exercé avant l'opération. Néanmoins, au moment de l'opération, n'ayant pu que l'engourdir imparfaitement, et nullement le faire dormir, je me déterminai à lui ouvrir son abcès, sans

pousser l'éthérisation plus loin : l'incision fut de 10 à 12 centimètres. Quoique peu courageux, le malade la sentit exécuter, mais sans crier, et tout en se plaignant que l'éthérisation ne l'eût pas endormi. Il avoua avoir peu souffert : la douleur consécutive fut également très-moderée.

» 3°. Une jeune femme, qui portait un abcès aigu survenu à la suite de la lactation, fut engourdie. Elle me paraissait déjà endormie, que, sans plus attendre, j'incisai la tumeur. Vers la fin de l'incision, elle poussa un cri assez fort; après quoi elle s'endormit plus profondément encore qu'elle ne l'était, bien que j'eusse suspendu l'éthérisation immédiatement avant de pratiquer l'incision. Elle se réveilla bientôt, et déclara n'avoir pas souffert, quoiqu'elle eût crié, et elle ajouta qu'elle ne pouvait concevoir pourquoi elle avait crié. Il paraît qu'elle avait crié comme ceux qui crient après avoir été éthérisés, sans subir d'opération.

» 4°. Un jeune homme auquel je devais pratiquer un séton à la nuque fut éthérisé. Il tombait dans l'assoupissement quand ses membres se roidirent. Il se releva tout à coup en disant qu'il souffrait dans les membres et que l'éther lui donnait des sensations pénibles qu'il ne lui avait pas occasionnées la veille. Cependant il recommença l'inspiration de l'éther et parut s'engourdir au bout de quelques minutes. Pour ne pas porter trop loin l'influence stupéfiante, je pratiquai l'opération. Il poussa des cris prolongés, et, le séton passé, il déclara avoir assez vivement souffert.

» Chez ces quatre opérés, l'éthérisation n'a été mise en usage qu'après qu'on les y avait soumis la veille, pour leur apprendre à la bien employer, et pour observer son influence sur chacun d'eux.

» Néanmoins ils ne l'ont pas tous aussi bien pratiquée que la veille, et ils n'en ont pas non plus éprouvé les mêmes effets que la veille. A quoi cela tient-il?

» *Conséquences.* — Après ces observations et les réflexions qu'elle m'ont suggérées, je me demande s'il ne conviendrait pas d'employer toujours de l'éther rectifié pour diminuer les causes des variations que l'on observe dans les divers individus. De nouvelles expériences faites sur moi-même me portent à croire qu'on en retirerait d'ailleurs d'autres avantages.

» Le fait de l'individu qui a subi une opération d'extraction de polypes du nez, opération si longue et si pénible sans en éprouver la moindre fatigue quoiqu'il ne fût pas endormi, ne permet-il pas d'espérer qu'il en sera de même pour beaucoup d'opérés? ne permet-il pas aussi d'établir en principe qu'il n'est pas indispensable de pousser l'éthérisation jusqu'au sommeil? n'est-il pas permis de penser encore que l'éthérisation portée au delà du

sommeil, jusqu'au refroidissement, au ralentissement du pouls, est dangereuse? enfin n'est-il pas permis d'espérer qu'il pourra fréquemment suffire de déterminer un engourdissement général, même sans sommeil, pour diminuer beaucoup la douleur des opérations et la rendre très-supportable? C'est pour cela que je n'ai pas cherché à produire un sommeil profond chez mes quatre derniers malades, et que je me suis hâté de les opérer.»

PHYSIOLOGIE. — *Observations relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sur les animaux et sur l'homme.* (Note de M. AMUSSAT.)

« Les phénomènes produits par l'inspiration de la vapeur d'éther sur les animaux sont les mêmes que sur l'espèce humaine : les animaux éprouvent tous les signes de l'ivresse; ils tombent sur le côté sans pouvoir se relever, deviennent insensibles à toutes les opérations qu'on leur pratique, et ne tardent pas à revenir lorsqu'on cesse l'expérience, ou succombent si on la prolonge.

» Le sang artériel, au lieu d'être rouge, présente une couleur foncée presque noire; analogue à celle du sang veineux : ce changement dans l'aspect du sang n'a lieu qu'à une période avancée de l'inhalation; du reste le sang artériel reprend sa couleur ordinaire dès qu'on cesse de faire respirer à l'animal des vapeurs d'éther.

» Si l'animal succombe, le sang est noir et liquide. M. Flandin, ayant analysé le sang immédiatement après la mort, y a constaté la présence de l'éther (pendant la vie, il nous a été impossible d'enflammer les gaz expirés). Avant l'expérience, les muscles coupés se rétractent beaucoup, tandis que, pendant une période avancée de l'inhalation, la rétraction est très-bornée, comme l'avait déjà pensé M. Lallemand; on observe aussi une différence dans la couleur des chairs qui sont décolorées.

» Les viscères intérieurs nous ont presque toujours offert des traces de congestion évidente. Le cœur est très-distendu, il ressemble à celui des animaux qui succombent par l'introduction accidentelle de l'air dans les veines. Le ventricule et l'oreillette droits contiennent une grande quantité de sang noir liquide. Les poumons sont colorés en rouge foncé, leur parenchyme est de même couleur. Le foie est gorgé de sang noir qui s'écoule en nappe, lorsqu'on incise cet organe. Les reins sont violets, par la quantité de sang qu'ils contiennent. La rate, au contraire, est aplatie et a conservé son volume ordinaire. Les vaisseaux de la dure-mère fournissent une notable quantité de sang, et la pie-mère est fortement injectée. Quant à la pulpe cérébrale, quelquefois elle est légèrement piquetée; le plus souvent elle a

conservé son aspect normal. Le liquide cérébrospinal nous a paru moins abondant.

» L'ensemble de ces lésions me paraît démontrer que la mort doit être attribuée à une sorte d'asphyxie résultant de la pénétration de l'éther dans le sang.

» Les faits que j'ai observés sur l'espèce humaine sont au nombre de trois. Dans le premier, c'était un Anglais âgé de vingt-trois ans. Après l'inhalation de l'éther, il fut pris d'une très-grande agitation, d'un délire gai; il fut impossible de l'opérer. Dans le deuxième, il s'agit d'une jeune femme qui avait des polypes des fosses nasales. Une première fois, je la soumis à l'inspiration de la vapeur d'éther; mais, soit à cause de l'impureté de l'éther, ce qui est très-probable, soit par toute autre cause, elle fut prise d'envies de vomir et d'un malaise très-grand: elle n'était pas devenue insensible. Le surlendemain, je recommençai l'opération; mais, cette fois, j'employai de l'éther rectifié: j'obtins une insensibilité complète et des phénomènes hystériques très-prononcés, qui se montrèrent de nouveau lors d'une troisième opération pratiquée sur la même personne. Je pense donc, d'après ce fait, qu'il faut faire choix, pour les applications chirurgicales et pour les expérimentations, d'un éther toujours identique, de concentration toujours égale, qui, servant pour tous les opérateurs, fasse disparaître une des causes de la différence observée dans les phénomènes. Le troisième fait est relatif à une jeune fille âgée de dix-huit ans, qui porte, dans l'épaisseur de la joue droite, une tumeur variqueuse que j'ai déjà cautérisée plusieurs fois et qui est en voie de guérison. Comme cette jeune personne souffrait beaucoup chaque fois que je l'opérais, je lui proposai de la soumettre à la vapeur d'éther; elle accepta sans difficulté, et, après quatre minutes d'inspiration, j'introduisis plusieurs fois un trois-quarts porte-caustique dans la joue sans que la malade témoignât la moindre sensibilité. En se réveillant, elle ne voulait pas croire qu'elle avait été opérée et riait aux éclats. Le lendemain, aucune douleur locale ni réaction. Toutes les autres opérations, qui avaient été bien moins longues que celle-ci, avaient été, au contraire, suivies de réaction fébrile et de douleurs vives dans la joue. Ce dernier fait nous a paru fort important, puisqu'il permet de comparer la même opération sur la même personne, faite à huit jours d'intervalle, avec ou sans éther, et il prouve que le défaut de réaction a été en rapport avec l'absence de douleur. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences entreprises dans le but de reconnaître si les gaz exhalés par un animal soumis à l'inhalation de l'éther peuvent s'enflammer par l'approche d'un corps en ignition, et si l'on peut craindre pour le sujet soumis à l'expérience quelque danger dû à cette cause.*
(Note de M. LANDOUZY.)

« Des craintes ayant été émises sur les désordres qui pourraient se produire dans les voies respiratoires, si un corps en ignition était approché d'un malade soumis à l'inhalation de l'éther, j'ai fait, sur les animaux, une série d'expériences propres à éclairer cette question, qui a de l'importance au point de vue chirurgical, puisqu'un grand nombre d'opérations nécessitent l'emploi de la lumière artificielle. Ces expériences, répétées sur des chevaux, sur des lapins et sur des chiens, ont toujours produit des résultats identiques qui conduisent aux conclusions suivantes :

» 1°. Lorsqu'on approche de la bouche ou du nez un corps en ignition, immédiatement après que l'appareil à inhalation a été enlevé, les vapeurs exhalées par l'animal s'enflamment subitement; ce nuage de feu dure au plus vingt secondes, et s'éteint spontanément, sans produire d'autre inconvénient qu'une légère brûlure des poils;

» 2°. Lorsque l'appareil a été enlevé depuis plus d'une à deux minutes, les vapeurs exhalées par la bouche ou par les narines cessent de pouvoir s'enflammer.

» Ces conclusions sont contraires, d'une part, aux craintes que plusieurs physiologistes avaient manifestées de voir la combustion des vapeurs éthérées produire les plus graves lésions au sein de l'organisme; d'une autre part, aux assertions de quelques expérimentateurs qui n'ont pu enflammer les vapeurs éthérées chez les animaux soumis à l'inhalation. Je me suis servi, pour ces expériences, d'éther en ébullition, dans un flacon à très-longue tubulure. Cette tubulure était profondément enfoncée dans l'une des narines, l'autre étant maintenue ouverte ou fermée pour les besoins de l'expiration. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'emploi des courants électriques pour faire cesser instantanément les effets produits par l'inhalation de l'éther; par*
M. DUCROS.

« Si l'on soumet, dit l'auteur, à l'action de l'éther en vapeur, des poules, des pigeons, des moineaux, les phénomènes de l'intoxication éthérée durent de sept à huit minutes. Si, ensuite, on soumet ces oiseaux à l'influence de

l'électricité, en les plaçant sur le tabouret isolant et leur faisant arriver un courant positif, ils sortent de leur insensibilité en trente secondes; si on les met sur le conducteur électrique, l'effet se produit dans dix secondes; si enfin on les présente aux boules des conducteurs en agissant par secousses électriques, ils reprennent à l'instant leur vigueur. Dans leur état d'éthérisation, si on les soumet à l'action de l'appareil simplifié de Clarke, les courants magnéto-électriques leur rendent instantanément la sensibilité et le mouvement.

» L'action de l'électricité négative, au lieu d'abrégier l'éthérisation, semble prolonger cet état. »

Les diverses communications relatives aux effets de l'éther, qui sont parvenues à l'Académie tant dans la présente séance que dans les séances antérieures, sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. les membres de la Section de Médecine et de Chirurgie, et de MM. Arago, Flourens et Dumas.

MÉDECINE. — *Sur un signe qui semble propre à faire distinguer la mort apparente de la mort réelle.* (Lettre de M. MANDL.)

« L'Académie s'occupe depuis quelques années de la question de la mort apparente et des moyens propres à constater la mort réelle. Permettez-moi, à l'occasion de ces travaux, de communiquer à l'Académie une expérience facile à répéter, et dont l'exécution peut être confiée au premier venu. Le moyen que j'ai l'honneur de proposer, consiste dans l'examen des phénomènes organiques, indépendants de la sensibilité, qui se produisent à la suite de la brûlure, et surtout de celle au second degré. Les résultats que j'ai obtenus sont les suivants :

» 1°. La brûlure au second degré produit une ampoule chez les êtres vivants;

» 2°. Rien de pareil ne se voit sur le cadavre;

» 3°. Des expériences avec l'éther m'ont permis de constater que la sensibilité n'est pour rien dans la production de cette ampoule.

» Toutefois, je n'oserais pas encore affirmer que l'ampoule se produit dans toutes les maladies, sur tous les individus, quoique cela me paraisse très-probable, quoique toutes mes expériences, tentées jusqu'à ce jour, confirment ces prévisions; je demanderais pourtant la permission d'envoyer

plus tard à l'Académie un travail complet à ce sujet, dans lequel j'aurais l'honneur d'exposer l'ensemble de mes recherches et des résultats obtenus. »

Sur la demande de M. Serres, cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix Manni.

CHIMIE. — *Recherches sur l'acide sulfophosphorique et le chloroxyde de phosphore ; par M. Ad. WURTZ.*

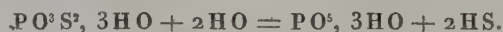
(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« *Acide sulfophosphorique.* — J'ai obtenu cet acide en combinaison avec la soude, qui forme avec lui un sel bien défini. Pour le préparer, on opère de la manière suivante :

» On traite le chlorosulfure de Sérullas par un grand excès de lessive de soude moyennement concentrée : on introduit le tout dans un appareil distillatoire, et l'on chauffe au bain-marie. Quand tout le chlorosulfure a disparu, on laisse refroidir la liqueur, qui se prend ordinairement en masse, du jour au lendemain. On laisse égoutter les cristaux, on les lave avec un peu d'eau froide, et on les purifie très-facilement par plusieurs cristallisations. L'équation suivante rend compte de la réaction qui se passe dans cette opération :



» Il m'a été impossible d'isoler l'acide sulfophosphorique ; car, à l'état de liberté, il se décompose avec une grande facilité, et déjà, à la température ordinaire, en hydrogène sulfuré et en acide phosphorique, comme le fait voir l'équation suivante :



» Le sulfophosphate de soude est très-soluble dans l'eau bouillante, et se dépose, par le refroidissement de la liqueur, sous forme de tables hexagonales très-brillantes. Pour obtenir des cristaux bien formés, il faut abandonner au refroidissement les dissolutions étendues. M. H. de la Provostaye a eu l'obligeance d'en déterminer la forme cristalline.

» Ces cristaux s'effleurissent à l'air sec ; ils sont insolubles dans l'alcool. La formule du sulfophosphate de soude est, d'après mes analyses,



» L'acide sulfophosphorique est donc un acide tribasique, comme l'acide phosphorique ordinaire.

» La dissolution du sulfophosphate trisodique est fortement alcaline, comme

celle du phosphate correspondant. Le chlore, le brome et l'iode la décomposent instantanément, en mettant le soufre en liberté et en s'emparant d'une partie du sodium; la liqueur devient acide, et il se forme un phosphate, comme le fait voir l'équation suivante :



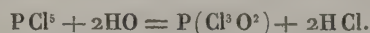
» L'acide nitrique même, très-étendu, réagit d'une manière analogue; il transforme le sulfophosphate en phosphate, et il se dépose du soufre. Les acides non oxydants décomposent le sulfophosphate de soude en mettant l'acide sulfophosphorique en liberté. Si l'on fait bouillir la liqueur, celui-ci se décompose en hydrogène sulfuré et en acide phosphorique.

» Le sulfophosphate de plomb est blanc au moment de sa précipitation; mais, au bout de quelques heures, il noircit en se transformant en sulfure de plomb et en phosphate, et la liqueur devient acide :



» Cette décomposition s'opère instantanément, à la température de 100 degrés.

» *Chloroxyde de phosphore.* — Pour le préparer d'une manière commode, il suffit d'abandonner du perchlorure de phosphore dans un flacon mal bouché, ou dans un ballon à long col, dans lequel on introduit en même temps un tube rempli d'eau. De cette manière, le perchlorure se trouve exposé à une atmosphère de vapeurs aqueuses, et se résout peu à peu en un liquide, en dégageant continuellement de l'acide chlorhydrique. La réaction se représente d'une manière facile par l'équation suivante :



Dès que le perchlorure a disparu, on soumet le liquide à la distillation, en ayant soin de rejeter les premiers produits qui renferment un grand excès d'acide chlorhydrique. Le point d'ébullition monte rapidement jusqu'à 110 degrés, où il se maintient. Le chloroxyde passe à cette température.

» A l'état de pureté, c'est un liquide incolore et très-réfringent. Son odeur est irritante et rappelle celle du perchlorure de phosphore. Sa densité est de 1^o,7 à 12 degrés. Il bout à 110 degrés. Il répand des vapeurs blanches à l'air; mis en contact avec l'eau, il tombe d'abord au fond de ce liquide, et se dissout ensuite avec dégagement d'acide chlorhydrique et formation d'acide phosphorique.

» La formule du chloroxyde est



» La densité de vapeur du chloroxyde est de 5,40.

» Si l'on jette un coup d'œil sur quelques-uns des composés du phosphore, que j'ai précédemment étudiés, on ne peut méconnaître les rapports très-intimes qui les relient entre eux. Il me semble, en effet, qu'en prenant le perchlorure de phosphore pour point de départ, on peut former une série dont tous les termes appartiennent au même type, et dont quelques-uns dérivent les uns des autres de la manière la plus directe. On a, en effet :

$P Cl^5$, perchlorure de phosphore ;
 $P (Cl^3 S^2)$, chlorosulfure de Sérullas ;
 PS^5 , persulfure de phosphore ;
 $P (Cl^3 Br^2)$, chlorobromure de M. Cahours ;
 $P (Cl^3 O^2)$, chloroxyde de phosphore ;
 $P (Cl^3 Ad^2)$? chloramidure de phosphore de M. Gerhardt ;
 PO^5 , $3HO$, acide phosphorique ;
 $P (O^3 S^2)$, $3HO$, acide sulfophosphorique ;
 PHO^4 , $2HO$, acide phosphoreux ;
 $PH^2 O^3$, HO , acide hypophosphoreux.

» J'ai fait beaucoup d'expériences dans le but de compléter cette série. J'aurais voulu préparer le chloroiodure $P Cl^3 I^2$ et le chlorocyanure $P Cl^3 Cy^2$. Mais les essais que j'ai tentés à ce sujet ne m'ont donné que des résultats négatifs.

» Néanmoins, la série précédente est encore assez complète pour qu'il soit permis de la comparer aux séries que nous offre la chimie organique. On me pardonnera d'avoir insisté sur ce sujet, qui ne me paraît point dépourvu d'un intérêt tout actuel. Les cas de substitution, ceux de composition ternaire, sur lesquels M. Fremy vient, de son côté, d'appeler l'attention des chimistes, sont encore très-rares en chimie minérale. Il me semble donc que les développements que je viens de présenter, sont de nature à faire entrevoir un champ encore peu cultivé de la science, et qu'ils contribueront peut-être à faire disparaître une des barrières qui séparent encore la chimie minérale de la chimie organique. »

M. DUFRENOY présente, au nom de M. ACHILLE DELESSE, professeur de minéralogie et de géologie à la Faculté des Sciences de Besançon, un Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges.

L'auteur, suivant la méthode pratiquée, pour la première fois, par M. CORDIER, a commencé par triturer les roches cristallines qu'il a étudiées. Il a ensuite séparé, sous le microscope, les éléments cristallins de ces roches, et il a analysé chacun d'eux. Ces analyses, dont on ne saurait rapporter le résultat, l'ont conduit à reconnaître que les roches d'origine ignée,

qui ont été formées à une même époque géologique, peuvent bien présenter des passages à d'autres roches qui en diffèrent par l'âge et par la composition chimique et minéralogique; elles peuvent aussi avoir éprouvé des altérations dans quelques parties: mais ces altérations sont accidentelles, locales, et elles ne changent pas l'ensemble de la formation; enfin elles sont absolument du même ordre que celles que l'on observe dans les caractères minéralogiques des terrains d'origine aqueuse. Comme résumé des faits qu'il a exposés dans ce Mémoire, M. Delesse pense qu'on peut établir, pour les terrains non stratifiés, le principe suivant:

Le plus généralement, les roches de même âge ont même composition chimique et minéralogique; et réciproquement, des roches ayant même composition chimique et formées de minéraux identiques associés de la même manière, sont de même âge.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

PHYSIOLOGIE. — *Observations sur le développement du cœur chez le poulet; par MM. les docteurs PREVOST et LEBERT.* (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Duméril, Serres et Milne Edwards.)

« Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie notre cinquième Mémoire sur le développement du cœur. Nous y sommes arrivés à des résultats nouveaux et que nous croyons d'une assez grande portée pour la physiologie de la circulation en général. Voici les conclusions de ce cinquième Mémoire:

» 1°. Il y a un cœur primitif, divisé de bonne heure en deux portions semblables, chez les animaux qui présentent plus tard un cœur divisé; chez ceux où cet organe n'offre qu'un ventricule, le cœur primitif n'est point divisé;

» 2°. Il existe un bulbe transitoire, divisé chez les Mammifères et les Oiseaux, non divisé chez les Batraciens et les Poissons;

» 3°. Le cœur permanent commence au-dessous du ventricule transitoire gauche, par le ventricule gauche permanent;

» 4°. Le ventricule droit permanent se forme plus tard au-dessous du ventricule droit transitoire; le grand développement de gauche détermine sa position sur celui-ci;

» 5°. Le bulbe transitoire est une partie du cœur entièrement différente du bulbe permanent de l'aorte; celui-ci se forme beaucoup plus tard et seulement après l'apparition du ventricule gauche permanent;

» 6°. Il y a deux aortes primitives, comme l'a fort bien reconnu M. le professeur Serres; mais elles ne se soudent point entre elles pour former l'aorte permanente: celle-ci se forme entre les deux aortes primitives qui disparaissent, et la portion descendante de l'aorte permanente résulte de deux vaisseaux courts, qui sortent des sinus branchiaux au lieu où s'en détachent les aortes primitives, et s'abouchent en avant sur la ligne médiane;

» 7°. La portion de l'aorte permanente, qui se courbe en sortant du bulbe, coupe l'aorte descendante au-dessous de la jonction des racines, et non, comme on croyait, à la hauteur du troisième arc branchial;

» 8°. Dans le bulbe transitoire se forment deux vaisseaux qui se réunissent pour donner le vaisseau branchial, duquel partent les artères des arcs branchiaux. »

ORGANOGENIE. — *Formation de l'aorte; par M. SERRES.*

« Dans la communication verbale que vient de faire notre honorable collègue, M. Milne Edwards, au nom de M. Prevost, de Genève, je n'ai pas bien saisi ce que l'on a nommé *cœur provisoire*; je n'ai pu saisir les caractères différentiels qui le distinguent du cœur permanent, lequel provient, comme on le sait depuis Malpighi, de la transformation du canal cardiaque primitif. Dans le doute, je m'abstiendrai de toute observation.

» J'en présenterai quelques-unes, au contraire, sur ce que l'on a dit de l'apparition d'une aorte nouvelle qui ne proviendrait pas des deux aortes primitives connues présentement de la plupart des anatomistes. Cette dualité primitive de l'aorte, constituant avec la dualité primitive de l'axe cérébrospinal du système nerveux l'un des faits primordiaux de l'organogénie animale, ce n'est, je crois, qu'après un mûr examen et vérification qu'on peut admettre une aorte qui paraîtrait unique de prime abord. Dans tous les cas, et en présence de l'énonciation de ce fait, s'il existe, il me paraît nécessaire, dans l'état présent de cette partie d'une science si difficile, d'établir d'après quelles observations la transformation des deux aortes en une seule a été établie. Le mécanisme de cette transformation, auquel je demande à l'Académie la permission de joindre les réflexions d'un embryogéniste célèbre d'Édimbourg, M. Allen Thomson, sont de nature à suspendre le jugement des observateurs sur la disparition annoncée de ces deux vaisseaux primordiaux.

» Mais, auparavant, j'éprouve le besoin d'ajouter quelques mots à ce que vient de dire notre honorable collègue, M. Milne Edwards, sur le talent bien connu de M. Prevost, de Genève.

» Personne, mieux que moi, n'a été à même d'apprécier l'admirable travail qu'il a publié avec notre savant confrère, M. Dumas, sur les ébauches premières de l'embryon. Non-seulement j'ai rendu à nos deux célèbres physiologistes la justice que personne ne peut leur refuser; mais le premier j'ai reconnu et publié que plusieurs embryogénistes modernes s'étaient emparés de leurs travaux sans faire mention de la source où ils en avaient puisé les éléments (1). Or, pour m'associer à une pensée que vient d'émettre, il y a un instant, notre honorable collègue, M. Flourens, je dirai que c'est précisément à cause de cette valeur scientifique de M. Prevost qu'une observation de la portée de celle qui est annoncée doit être soumise, pour son appréciation, à l'examen de l'Académie. Qui ne sait que Malpighi a introduit dans la science la préexistence de l'embryon, d'après une interprétation erronée de ses propres observations? qui ne sait qu'une interprétation vicieuse des observations de Leuwenhoeck sur l'animalcule spermatique a porté Boerrhaave à supposer la préformation de l'axe cérébrospinal du système nerveux? qui ne sait enfin qu'une apparence trompeuse de la ligne primitive en a imposé, de nos jours, au célèbre micrographe M. de Baër?

» D'après ces exemples, et dans une science comme l'organogénie, où l'erreur nous menace de tant de côtés, où la vérité est si fugitive, si mobile, où l'observation pour la saisir dans sa durée éphémère, est si délicate, si difficile, quel est l'observateur qui pourrait se croire infaillible?

» En demandant la nomination d'une Commission pour vérifier les faits annoncés, c'est donc soumettre indirectement à une vérification nouvelle un des faits qui m'ont le plus coûté de recherches, celui de la transformation des deux aortes primitives en une seule aorte; car, évidemment, si les Commissaires constatent la disparition de ces deux vaisseaux primordiaux, comment nous sommes-nous trompés, M. Allen Thomson et moi, dans les observations qui suivent? comment, dans ce champ semé d'illusions microscopiques, avons-nous pu voir se réunir deux vaisseaux qui n'existeraient plus?

» C'est ce que la Commission, si elle est nommée, vérifiera, et ce qui me

(1) Ici je ne puis m'empêcher d'exprimer un regret: plusieurs fois, en répétant les observations sur la formation du cœur et des vaisseaux, j'ai été en conférer avec mon honorable collègue, M. Dumas. Frappé, un jour, de la conformité des résultats auxquels nous étions parvenus, M. Dumas me montra un grand nombre de dessins inédits, qui font suite au travail qu'il a publié avec M. Prevost, de Genève: plusieurs sont relatifs au développement du cœur et des vaisseaux. Ceux qui ont médité le travail commun de nos deux physiologistes se joindront à moi pour en réclamer la publication dans l'intérêt de l'organogénie.

fait désirer qu'elle soit nommée; car dans le mouvement présent de la science, l'organogénie a, par-dessus tout, besoin de faits bien constatés.

» En attendant, voici le mécanisme de la transformation des deux aortes en une aorte unique, tel que nous l'avons observé, l'anatomiste d'Édimbourg et moi :

« Dans son quatrième Mémoire d'anatomie transcendante, M. Serres » rend compte de plusieurs observations délicates qu'il a faites sur le dé- » veloppement de diverses parties du système vasculaire, et qui l'ont con- » duit à expliquer l'origine de quelques-unes des principales artères d'une » manière différente de celle qui est généralement reçue par ceux qui ont » écrit sur ce sujet, et à établir que toutes les artères uniques, situées dans » le plan médian du corps, ont été primitivement doubles, qu'elles ont été » formées par la réunion de deux vaisseaux, et que la *dualité des artères* » *tend à l'unité, de dehors en dedans, en vertu des lois de formation de la* » *circonférence au centre, ou lois de symétrie et de réunion* (1).

» Les principales artères que M. Serres décrit comme formées et réunies » de cette manière, sont l'aorte, l'artère basilaire et l'artère calleuse du cer- » veau, ainsi que les vaisseaux artères ombilicaux dans le pédicule de l'al- » lantoïde. Il appuie ses conclusions sur la structure de ces artères dans le » fœtus chez les Oiseaux et chez les Mammifères, à une époque peu avan- » cée de leur développement, à l'état monstrueux, et dans les divers ordres » d'animaux vertébrés, à l'état adulte.

» A propos de la formation de l'aorte, M. Serres rappelle l'observation » qui a été faite par la plupart de ceux qui ont étudié avec soin le déve- » loppement du poulet, et en particulier par Pander (*Beitrag, etc.*, § 13, » *Pl. VIII*); à savoir, que, vers la soixantième heure de l'incubation, l'aorte » du poulet consiste dans deux vaisseaux bien distincts l'un de l'autre dans » toute l'étendue de la portion abdominale de l'artère en question, là où » elle donne naissance aux artères de l'*area vascularia*.

» A cette époque, la portion abdominale de l'embryon se compose seule-

(1) Dans la savante analyse que notre célèbre confrère M. Chevreul a fait de nos travaux, il a proposé de substituer au mot de *réunion* ou de *conjugaison*, celui de loi d'*homœozygie*. Depuis l'adoption de ce mot, l'ambiguïté que présentaient à l'esprit les mots de développement de la circonférence au centre, de développement excentrique, ou centripète, a cessé. Les anatomistes étrangers, particulièrement, n'interprètent plus en sens inverse l'expression de ces règles de formation; ils ne transportent plus à l'embryologie des formules applicables à l'organogénie, et déduites du mouvement qui s'opère dans les matériaux des organes en voie de développement.

» ment d'une colonne vertébrale rudimentaire, qui renferme la moelle épi-
 » nière; des portions latérales épaissies de la lame séreuse de la membrane
 » germinale, portions qui forment les parois de l'abdomen et du commen-
 » cement des replis intestinaux à la surface inférieure. Toutes ces parties sont
 » encore situées, à peu près, dans le même plan que la portion horizontale
 » de la membrane germinale. A peu près au milieu de cette portion de l'em-
 » bryon, on voit les deux artères de l'aire vasculaire naître de l'aire trans-
 » parente et de l'aire vasculaire, tandis que les branches aortiques, avec les-
 » quelles elles sont en communication, constituent deux vaisseaux paral-
 » lèles situés des deux côtés de la colonne vertébrale, et s'étendant jusqu'à
 » l'extrémité de la queue, depuis le point du dos qui correspond au ventri-
 » cule du cœur, point où ils se réunissent en un seul tronc.

» Pander et M. Serres ont tous les deux désigné, sous le nom d'*ombili-*
 » *cales*, les artères de l'aire vasculaire, circonstance qui a eu, jusqu'à un cer-
 » tain point, pour résultat d'obscurcir la description qu'ils ont donnée de
 » ces artères. Pander, en effet, oubliant que les artères ombilicales propre-
 » ment dites, qui se distribuent sur l'allantoïde, sont produites par les por-
 » tions iliaques de l'aorte à une époque beaucoup plus tardive que les vais-
 » seaux de l'aire, suppose que la seule différence que présente la structure
 » de l'aorte, dans le fœtus et dans l'animal adulte, consiste en ce que la di-
 » vision de ce vaisseau dans les artères iliaques a lieu plus haut; mais il est
 » évident que cela n'explique pas cette circonstance, que les artères de l'aire
 » vasculaire du jaune (lesquelles, ainsi que l'indique leur nom plus ré-
 » cent et plus convenable d'*omphalo-mésentérique*, sont la continuation des
 » artères des intestins) naissent chacune d'une branche distincte de l'aorte.

» M. Serres a encore observé que de la quarantième à la cinquantième
 » heure, c'est-à-dire immédiatement après que la circulation du sang a com-
 » mencé, le tronc aortique est double dans toute son étendue, depuis le
 » point où les branches naissent du bulbe du cœur jusqu'à l'extrémité de la
 » queue, et c'est, suivant lui, par la réunion graduelle de ces deux vaisseaux
 » sur ligne médiane, que se forme l'aorte unique de l'adulte.

» Baër, dont nous avons eu si fréquemment occasion d'admirer les soigneuses
 » recherches sur le développement, a aussi porté son attention sur l'état de
 » l'aorte aux premières époques de l'incubation; mais il ne paraît pas avoir
 » obtenu le même succès. Dans son histoire du développement du poulet
 » (*Répertoire général d'Anatomie et de Physiologie*, t. VIII, p. 72), il dit
 » que les deux vaisseaux dans lesquels le ventricule du cœur chasse le li-
 » quide qu'il contient vers la quarantième heure, après avoir contourné la

» partie antérieure du canal intestinal, et s'être plongés dans un certain es-
 » pace, se réunissent *probablement* après avoir été séparés pendant un cer-
 » tain temps. Il ajoute que cette réunion ne peut pas toutefois être facilement
 » démontrée durant cette période, par la raison que ces vaisseaux, lorsqu'ils
 » arrivent au-dessous de la colonne vertébrale, semblent perdre leurs parois,
 » et que leur contenu est trop transparent pour en indiquer distinctement le
 » trajet (1). Cependant, d'après le même auteur, l'union de ces deux vais-
 » seaux peut facilement être démontrée avant la fin du second jour.

» Ces remarques de Baër, et la circonstance que M. Serres ne fait pas
 » allusion, dans sa description de l'état primitif double de l'aorte, à l'exis-
 » tence des dix subdivisions branchiales de ce vaisseau, qui ont été décou-
 » vertes par Huschke, Ratké et Baër, et que nous avons décrites à la page 64
 » de cet Essai, et que, de plus, il ne nous a donné aucun renseignement sur
 » les moyens qu'il a employés dans ces investigations si difficiles, m'ont
 » conduit à regarder comme nécessaire de répéter les observations de
 » M. Serres, dans le but non-seulement d'en vérifier l'exactitude, mais en-
 » core de reconnaître les rapports des deux branches aortiques, décrites par
 » M. Serres, avec les racines dorsales de l'aorte, formées par la réunion
 » des arcades branchiales de chaque côté de l'intestin.

» La température étant fort basse à l'époque où j'ai fait mes obser-
 » vations, j'éprouvai beaucoup de difficulté à placer le poulet vivant dans
 » le champ du microscope, et à observer la circulation du sang pendant une
 » période aussi peu avancée que celle où devaient se faire les recherches
 » dont il s'agit; aussi ai-je été obligé d'avoir recours à un autre mode d'ob-
 » servation, qui consiste à pratiquer des sections transversales du fœtus
 » dans toute sa longueur, dans le but d'arriver à reconnaître la structure de
 » ses vaisseaux. Ce moyen n'est pas facile, mais c'est un de ceux qui donnent
 » les résultats les plus certains et les plus satisfaisants, et je suis arrivé ainsi
 » à confirmer les résultats généraux établis par M. Serres, relativement à la
 » duplicité de l'aorte pendant les premières périodes du développement
 » fœtal chez les Oiseaux (2).

(1) Cette observation de M. de Baër est très-exacte et elle a beaucoup d'importance pour l'étude de la marche des colonnes sanguines dans la circulation primitive. (S.)

(2) C'est en répétant avec M. Doyère les expériences relatives à cette duplicité, que j'ai appris de ce zootomiste distingué l'existence des observations de M. Allen Thomson, qu'il eut l'obligeance de me traduire.

M. Doyère, très-avancé dans les études relatives à l'organogénie, a fait, sur cette partie si difficile de l'anatomie, des travaux de la plus grande importance; qui, malheureusement, sont encore inédits. (S.)

» Dans le poulet, à la trente-sixième et à la quarantième heure de l'incubation (1), c'est-à-dire un peu avant qu'ait commencé la circulation du sang et immédiatement après, j'ai vu deux vaisseaux naissant du bulbe du cœur, contournant la face antérieure de l'intestin, et se continuant jusqu'à l'extrémité du fœtus, parallèles l'un à l'autre, tout en demeurant séparés dans toute leur étendue. Ces vaisseaux sont situés au-dessous de la moelle épinière et de chaque côté de la *chorda dorsalis* (2), partie qu'occuperont plus tard les corps des vertèbres. Les artères omphalo-mésentériques naissent de ces vaisseaux, beaucoup plus haut à cette époque qu'à une époque plus avancée, et au premier coup d'œil, elles semblent être les seules branches qui naissent des vaisseaux aortiques; mais un examen attentif montre deux autres petits vaisseaux situés entre les artères omphalo-mésentériques, et descendant un peu jusqu'au-dessous de l'endroit où ces dernières passent dans l'aire vasculaire: vers la queue de l'embryon, ces deux prolongements des vaisseaux aortiques semblent se perdre dans un grand espace vide qui existe entre la lame vasculaire de la membrane et la *chorda dorsalis*.

» Dans le poulet, à la quarante-huitième ou à la cinquantième heure, c'est-à-dire à une époque où la circulation du sang est parfaitement établie dans l'aire vasculaire, mais où la seconde série des veinés n'est pas encore apparue, j'ai trouvé les deux vaisseaux aortiques réunis sur une grande portion de leur longueur dans la région dorsale. Cette réunion paraît commencer dans la région dorsale, à peu près dans le point opposé à l'oreillette; mais je n'ai pas été assez heureux pour pouvoir déterminer l'époque précise où ce progrès commence. La réunion va se continuant d'avant en arrière, de telle façon qu'à la soixantième ou soixante-cinquième heure, toute la portion dorsale et une partie de la portion abdominale de l'aorte ne sont plus qu'un seul vaisseau, aussi bien que le point de départ des artères omphalo-mésentériques. Ces dernières, se réunissant bientôt elles-mêmes dans une partie de leur longueur, semblent naître d'une seule branche.

» Au quatrième jour, ce qui restait de la portion abdominale des vais-

(1) En mentionnant les heures d'incubation, j'ai eu en vue des périodes en rapport, non pas avec le temps précis qu'ont employé les fœtus particuliers qui ont servi à mes recherches, mais avec l'état de leur développement, et avec les périodes générales adoptées par M. de Baër, par MM. Prevost et Dumas, etc.

(2) La *chorda dorsalis*, ainsi appelée par M. de Baër, correspond, par sa position, à la rate primitive de la matricule; c'est un petit cordon opaque (*dense*, en anglais), situé immédiatement au-dessous de la moelle épinière. (*Allen Thomson.*)

» seaux aortiques s'est complètement réuni jusqu'au point où doit avoir lieu
 » la division permanente de ce vaisseau. Là les deux troncs demeurent sé-
 » parés, et ils fournissent les artères ombilicales ou vaisseaux de la membrane
 » allantoïde, dont le développement commence vers cette époque. Ce sont
 » les premières branches considérables qui se forment de l'artère iliaque.

» Pendant le temps que dure cette réunion de portions dorsales et abdo-
 » minales du double tronc aortique, les deux vaisseaux qui naissent du
 » bulbe du cœur, et dont les deux aortes ont été d'abord la continuation,
 » ne se réunissent pas comme ces derniers en un seul tronc, ainsi que les
 » observations de M. Serres pourraient le faire croire. J'ai déjà décrit ces
 » deux vaisseaux (page 257 du Mémoire, et *fig.* 20, 21 et 30) comme
 » étant la première paire d'arcades branchiales, dont les parties posté-
 » rieures constituent les racines séparées de l'aorte, qui se voient dans le
 » poulet au troisième et quatrième jour de l'incubation, et à ces racines
 » vont encore se joindre vers cette période les quatre autres arcades bran-
 » chiales qui apparaissent successivement de chaque côté du pharynx. Les
 » racines de l'aorte et les arcades branchiales que nous avons déjà observées
 » ne se réunissent pas entre elles, mais elles offrent d'autres changements
 » fort remarquables dans leurs parties, agrandissement ou oblitération.

» Une portion des premières arcades branchiales donne naissance aux
 » artères carotides dans tous les animaux vertébrés, pendant que le tronc
 » propre de l'aorte, ou du moins sa portion ascendante et sa crosse, sont
 » produits par d'autres vaisseaux branchiaux et par les racines dans les-
 » quelles ceux-ci se réunissent; l'aorte se forme d'un ou plusieurs vaisseaux
 » branchiaux, suivant la classe à laquelle appartiennent les animaux qui
 » sont le sujet de l'observation. Dans les Mammifères, elle résulte de la per-
 » manence de la quatrième arcade branchiale et de la racine aortique du
 » côté gauche; dans les Oiseaux, par celles du côté droit; dans la plupart
 » des Reptiles, par celles des deux côtés; dans les Batraciens à queue, par
 » trois ou quatre arcades et leurs racines de chaque côté; dans les Poissons
 » osseux, par quatre; et dans les Sélaciens, par toutes les cinq paires des
 » vaisseaux branchiaux et les deux racines qui s'observent aux premières
 » époques du développement du fœtus (*fig.* 1, 9, 11, 14, 15, 19, 20, 30,
 » 35, 39 de ces deux dernières planches) (1).

(1) Ces observations si précises de M. Allen Thomson confirment la règle que j'ai déduite de mes nombreuses recherches sur le développement du système sanguin; savoir, que toutes les artères ne prennent pas primitivement leur origine des gros troncs vasculaires d'où elles partent chez les animaux adultes, mais, qu'au contraire, le plus grand nombre ont leurs

» La découverte de l'état primitif double de l'aorte dorsale et abdominale dans le fœtus très-jeune, découverte due à M. Serres, n'en doit pas moins être regardée comme étant du plus haut intérêt; car non-seulement elle met en lumière un changement très-singulier dans les artères médianes, auquel on avait accordé peu d'attention jusque-là, mais elle paraît en outre devoir expliquer plusieurs variations qui s'observent chez diverses tribus de reptiles dans le point de jonction des racines de l'aorte et dans l'origine des artères coeliaque, mésentérique et autres.

» Les observations de M. Serres, relativement à l'union des doubles artères basilaires et calleuses, n'offrent pas un moindre intérêt, et il en est de même de plusieurs faits curieux qu'il a mentionnés en parlant de l'union des principaux troncs veineux, et des variétés qui existent dans la distribution des vaisseaux du cordon ombilical chez plusieurs Mammifères (1). »

M. MILNE EDWARDS a répondu à M. Serres. Nous espérons être en mesure de publier cette réponse dans le prochain numéro du *Compte rendu*.

CHIRURGIE. — *Note sur un nouveau brise-pierre; par M. LEROY D'ÉTIOLLES.*
(Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« L'instrument que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie est formé de deux tiges pleines prises sur pièce, jointes ensemble par une queue d'aronde latérale creusée au chariot; pour rendre opposés les mors qui se trouvent d'abord accolés seulement, on leur fait subir à chaud une torsion qui contribue encore à augmenter leur force et donne immédiatement à l'ajustage une grande précision...

» Des expériences comparatives, faites sous les yeux de la Commission de Chirurgie, à laquelle je souhaiterais qu'on voulût bien adjoindre un membre de la Section de Mécanique, démontreront la réalité de ce que j'avance. Ce nouveau système de brise-pierre a été fabriqué dans les ateliers de M. Charrière. »

EMBRYOLOGIE. — *Observations sur les analogies et les différences des arcs viscéraux de l'embryon dans les deux sous-embranchements de Vertébrés; par M. E. BAUDIMENT.*

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

racines dans les parties où elles se distribuent, et viennent ensuite, par la succession des développements, s'insérer sur les gros troncs. (S.)

(1) ALLEN THOMPSON; traduit de l'anglais, par M. Doyère, professeur d'anatomie et de zoologie au collège Henri IV.

CHIRURGIE. — *Opération de taille urétrale bilatérale; extraction de neuf calculs volumineux adhérents à la vessie; — Guérison.* (Mémoire de M. DEFER.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur différents insectes qui attaquent l'olivier et le mûrier, et sur les moyens de prévenir ou de diminuer les dommages qu'ils causent à l'agriculture; par M. CRESPON.*

Renvoi à la Commission qui avait été chargée de faire un Rapport sur un travail de M. Blaud concernant le *Dacus oleæ*.

PHYSIQUE. — *Note sur des appareils qui permettent d'employer la lumière de la lampe ordinaire à double courant d'air, pour les expériences d'optique à faire dans des cours publics de physique; par M. SOLEIL.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

M. SUDRE adresse un Mémoire sur son *télégraphe de nuit applicable au service de la marine*, et annonce qu'il a déposé l'appareil au secrétariat de l'Institut.

(Commissaires, MM. Regnault, Babinet, Despretz.)

M. MOUSSARD jeune présente le modèle en petit d'une machine à vapeur à laquelle est appliqué le *régulateur dynamométrique à action instantanée*, dont il a fait l'objet d'une précédente communication.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. PELTIER adresse de Doué-la-Fontaine une Note sur des expériences ayant pour but de faire reconnaître la présence de *fibres végétales* dans les *tissus* annoncés comme formés entièrement de *fil de nature animale*.

(Commissaires, MM. Chevreul, Babinet, Morin.)

M. OPPERT père soumet au jugement de l'Académie une *chaîne d'arpenteur* de son invention.

(Commissaires, MM. Laugier, Mauvais, Faye.)

CORRESPONDANCE.

M. LEBESGUE, récemment nommé à une place de correspondant (Section de Géométrie), adresse ses remerciements à l'Académie.

PHYSIQUE ET PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur le magnétisme développé par le courant électrique et sur un organe particulier de la Raie.* (Lettre de M. CH. MATTEUCCI à M. Arago.)

« Pour déterminer le sens du magnétisme développé et pour le mesurer, la seule méthode qui m'ait paru convenable, dans le cas que j'ai voulu étudier, a été celle de prendre pour mesure les courants d'induction développés par le magnétisme produit. J'avais donc une spirale à fil très-fin et longue, en communication avec le galvanomètre, dans l'intérieur de laquelle était le cylindre de fer doux ou d'acier qui était aimanté par le courant d'une pile passant par une autre spirale à fil gros et court, et qui avait aussi dans son intérieur les mêmes cylindres, mais dans un autre point. J'ai commencé par étudier jusqu'à quelle distance, dans un cylindre de fer doux, se propageait le magnétisme en dehors de la spirale. J'ai employé des cylindres de fer doux, longs de plusieurs mètres; mes spirales avaient à peu près 11 centimètres de longueur. Le magnétisme diminuait très-rapidement en dehors de la spirale parcourue par le courant; avec des cylindres longs de 4 mètres, le magnétisme était encore sensible à 1^m,40 du centre de cette spirale. Il y a une très-grande différence dans le magnétisme développé dans les cylindres très-longs, suivant que la spirale se trouve avoir des longueurs différentes de ce cylindre de deux côtés. Le magnétisme développé sur la partie la plus longue du cylindre, est beaucoup plus grand que celui qui est développé sur la partie la plus courte. Le rapport que j'ai trouvé est celui de 48 à 85 degrés; ce qui est bien plus que le double, ces deux nombres n'indiquant que les arcs des déviations de l'aiguille du galvanomètre, et non les intensités du courant. La position de la spirale parcourue par le courant sur des longs cylindres, qui donne le maximum de magnétisme, est constamment celle du milieu de ce cylindre. Voici les nombres d'une des expériences :

» La spirale du courant était tantôt au milieu d'un cylindre de fer de 4 mètres, tantôt à une extrémité. En mesurant le magnétisme développé dans les points du cylindre en contact avec la spirale, j'avais toujours le courant le plus fort quand la spirale était au milieu, de 85 à 90 degrés; tandis que, quand la spirale était à une extrémité, on avait 65 degrés pour le magnétisme de la partie intérieure du cylindre, et 35 degrés pour la partie externe. Le phénomène que j'ai aussi beaucoup étudié par ma méthode, est celui du temps que met le fer doux à prendre le maximum de magnétisme, et celui qu'emploie le même métal à prendre son magnétisme après la cessation du courant. En fermant le circuit induit, après avoir interrompu celui de la pile, on a un courant induit dans le sens du magnétisme qui se détruit.

Après un tiers de seconde entre la cessation du courant et le moment de fermer le circuit induit, le phénomène est encore sensible. En fermant le circuit induit quelques instants après celui de la pile, on a encore un courant induit dans le sens du magnétisme qui se forme. De la même manière, j'ai étudié l'influence des actions mécaniques, telles que la percussion et la torsion sur un cylindre de fer doux ou d'acier, opérées dans le même temps qu'il était aimanté par le passage du courant ou de la décharge de la bouteille. J'ai fait un grand nombre d'expériences pour savoir si le degré du magnétisme était différent suivant que les molécules du fer ou de l'acier étaient tordues ou dans le sens du courant, ou en sens contraire; j'ai bien établi qu'il était le même dans les deux cas. Quant à l'influence de la percussion ou de la torsion sur le degré du magnétisme communiqué à l'acier ou au fer par le courant, j'ai trouvé, comme MM. Pouillet et Scoresby l'avaient fait pour l'action magnétique de la terre, que les premiers coups ou les premières torsions augmentent le magnétisme. Quand le courant a cessé, ces mêmes actions produisent des effets contraires, et il est remarquable que cette partie du magnétisme qui se détruit ainsi est la même, soit en agissant de suite après la cessation du courant, soit après plusieurs jours.

» En continuant avec les mêmes actions mécaniques appliquées à des intervalles de temps très-courts, l'une après l'autre, sur le même fer aimanté par le courant, ces actions cessent d'avoir le même effet. Voici un résultat qui m'a paru singulier. Le magnétisme acquis par les mêmes actions de torsion, données successivement soit dans un sens, soit dans le sens opposé, soit alternativement, va toujours en diminuant; si l'on continue toujours, on voit apparaître les signes du magnétisme qui se détruit, qui sont remplacées par des signes du magnétisme qui s'accroît, et tous ces faits oscillent dans les mêmes limites. Quand le courant a cessé de passer, ces actions ne font que détruire le magnétisme, d'une manière très-rapide. Ces résultats ont été obtenus de manière à être indépendants de l'action magnétique de la terre. Enfin j'ai employé de la limaille de fer au lieu de cylindres de fer. Le circuit induit étant fermé, j'ai, par un moyen mécanique très-simple à imaginer, agité cette limaille dans tous les sens et cela le plus rapidement possible, de manière à porter vers le centre les molécules qui étaient aux parois, en bas celles qui étaient en haut, et *vice versa*. Je n'ai jamais obtenu des signes de variation dans le magnétisme de ce cylindre de limaille. C'est en comprimant cette limaille que j'obtenais des signes de magnétisme qui augmentaient.

» P. S. Enfin j'ai pu avoir plusieurs grosses Raies bien vivantes, de cette espèce sur laquelle M. Robin a travaillé dernièrement. Ce jeune et habile anatomiste a trouvé dans la queue un organe qui lui a paru d'une structure

plutôt analogue à un appareil électrique qu'à une masse musculaire. J'avais vu chez mon collègue, M. Savi, cet organe dont M. Robin a parlé et qui a vraiment une apparence bien différente de celle du muscle. M. Muller m'écrivit de Berlin, qu'il a fait quelques expériences sur cet organe dans la raie vivante avec le galvanomètre, et que, n'ayant trouvé aucun phénomène électrique, il m'engage à étudier la chose avec plus de soin ; j'ai opéré sur mes raies vivantes au moyen d'une méthode très-délicate et qui aurait pu faire découvrir le moindre signe de décharge électrique que la raie aurait donné, soit volontairement, soit en irritant son cerveau et sa moelle épinière : cette méthode très-simple est celle de la grenouille galvanoscopique. J'ai pu ainsi m'assurer que l'organe trouvé par M. Robin n'est certainement pas un appareil électrique. Je dois ajouter que j'ai pu obtenir de cet organe tous les phénomènes du courant électrique musculaire, de sorte que l'observation de M. Robin m'en semble d'autant plus digne d'attention de la part des anatomistes. »

« A la fin de cette discussion sur l'existence prétendue d'un organe électrique dans la queue de certaines Raies, M. DUMÉRIL soumet à l'Académie quelques réflexions qui porteraient à faire supposer que plusieurs espèces de ces poissons cartilagineux seraient douées d'organes particuliers sans lesquels elles ne pourraient subvenir à leurs besoins pour se procurer la nourriture et parer aux grands inconvénients qui sembleraient résulter d'abord de la structure bizarre de leur corps, et ensuite de la situation insolite et de la conformation de leur bouche.

» En effet, le corps des Raies, excessivement large et aplati, se termine par une queue souvent très-longue, mais qui ne peut plus être propre à la natation. C'est à l'aide de leurs pleuropes ou nageoires latérales considérablement développées, qu'elles nagent et planent dans l'eau, comme les oiseaux volent dans l'air avec leurs membres antérieurs garnis de plumes rémiges et transformés en ailes.

» Mais la plus grande difficulté apparente du mode d'existence ou de la sustentation nutritive des Raies semble résulter de la situation défavorable et de la singulière configuration de leur bouche, qui est placée au-dessous du corps, et dont l'orifice, très-rétréci, peu protractile, permet tout au plus, en apparence, l'introduction d'une proie de 5 à 6 centimètres de largeur; tandis qu'on trouve fréquemment dans leur estomac des poissons plats du genre des Pleuronectes, tels que des Plies, des Soles qui ont quelquefois plus d'un double décimètre de largeur. Comme ces poissons sont dans un

état parfait d'intégrité, ils n'ont pu, par conséquent, y parvenir que privés de toute résistance ou de mouvement volontaire, et qu'autant qu'ils ont été préalablement roulés en une sorte de cylindre pour être ingérés sous cette forme et avec ce moindre diamètre.

» D'un autre côté, par suite de cette position de la bouche, il a été pourvu au mode très-particulier de la respiration des Raies; car, lorsque cessent les mouvements qui les tiennent suspendues dans l'eau, et en raison de l'absence d'une vessie aérienne, elles doivent nécessairement tomber au fond des mers pour s'appliquer sur le sol où elles ne peuvent plus admettre par la bouche le liquide nécessaire à leur respiration. Aussi la nature a-t-elle pratiqué sur leur nuque deux événements qui permettent à l'eau de pénétrer dans la gorge, et de là dans les poches branchiales, pour en sortir par les fentes qui se voient au-dessous du corps.

» En outre, les Raies sont, pour le plus grand nombre des espèces, dépourvues d'armes offensives apparentes, quoique, dans certains genres, on observe des aiguillons, des dards osseux ou lames tranchantes et dentelées qui paraissent plutôt destinés à leur propre défense et à leur conservation, qu'ils ne sont de véritables instruments d'attaque.

» Il faut donc supposer qu'afin de conserver à ces singuliers poissons les moyens d'existence pour se procurer la nourriture, et parce que leur corps est nu, comme celui des Torpilles, la nature aurait pu les douer d'un organe analogue qui serait destiné à engourdir, à stupéfier la proie, à la priver momentanément de tout mouvement, de toute résistance; et peut-être pourrait-on reconnaître cet agent dans la matière muqueuse abondante qui suinte d'un grand nombre de trous qu'on peut observer à la surface de leur peau au-dessus de la tête. Ces trous sont, en effet, les orifices de canaux ou de conduits excrétoires remplis d'une humeur muqueuse sécrétée par des glandes particulières situées dans la même région que les appareils électriques reconnus dans la Torpille; peut-être cette humeur, délayée dans l'eau, serait-elle une sorte de poison narcotique qui détruirait l'action de la vie, par cela seul qu'elle agirait sur les branchies de la victime, comme le fait le venin de quelques Serpents et de la plupart des Araignées, dont les morsures sont délétères et paralysantes. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Emploi de la magnésie dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux; réclamation de priorité en faveur de feu Mandel, pharmacien à Nancy.* (Extrait d'une Lettre de M. DE HALDAT.)

« Les réclamations de priorité, adressées à l'Académie, ne sont guère faites qu'en l'honneur des vivants; celle qui suit concerne un défunt. Elle est re-

lative à l'emploi de la magnésie dans le traitement de l'empoisonnement par l'acide arsénieux, sur lequel M. Bussi a présenté un travail (*Comptes rendus*, tome XXII, page 845), dont la priorité, sans doute à son insu, appartient incontestablement à feu Mandel, pharmacien, gradué en médecine, auteur de la Pharmacopée de Nancy et membre de l'Académie de la même ville, comme le prouve un article inséré, en 1809, dans un Précis analytique des travaux de cette Société, page 30, joint à cet envoi. Vingt-trois observations pratiques en faveur de la vertu préservatrice de la magnésie composent l'article fourni par le savant pharmacologiste et établissent son droit de priorité à cette utile application de son art. En le produisant au nom de l'Académie de Nancy, je suis bien éloigné de prétendre diminuer en rien le mérite bien réel qu'a M. Bussi, d'avoir appuyé et éclairé, par des expériences de chimie et des essais sur les animaux vivants, les faits fournis par l'observation pratique, qui, réunis, doivent assurer désormais à la magnésie la supériorité sur tous les moyens employés comme préservatifs dans les empoisonnements par l'acide arsénieux. »

ASTRONOMIE. — M. HIND a consigné dans une Lettre adressée à M. FAYE, le calcul de l'orbite de la comète qu'il a découverte le 6 février 1847 dans la constellation de Céphée, ainsi que les observations de cet astre qu'il a pu faire jusqu'ici à l'Observatoire de M. Bishop.

Les éléments sont calculés sur les positions des 7, 8 et 9 février :

Passage au périhélie.....	1847, février	15,2587, t. m. de Greenwich.
Longitude du périhélie.....		77° 51',2
Longitude du nœud ascendant.....		142° 21',6
Inclinaison.....		70° 18',7
Distance périhélie.....		1,69173
Sens du mouvement.....		Rétrograde.

Dates.	Temps moyen de Greenwich.	Ascension droite de la comète.	Déclinaison de la comète.
6 février 1847....	9 ^h 16 ^m 58 ^s	317° 17' 27"	+ 71° 26' 21"
6 février.....	9.37.23	317.19.52
6 février.....	10.17.47	317.21.59
6 février.....	10.44.25	317.24.50	+ 71.34.30 ::
6 février.....	10.50.39	317.25.38	+ 71.34.22 ::
7 février.....	13.10.5	319.47.22	+ 70.47.26
8 février.....	11.22.28	321.44.55 :	+ 70.15.43 :
9 février.....	12.7.0	323.46.18	+ 69.37.46
10 février ..	8.57.24	325.25.25	+ 69.5.49
11 février.....	8.20.41	327.14.10	+ 68,28.17 Bonne observ.

Les positions des étoiles de comparaison ont été prises dans les zones d'*Argelander*.

M. LAUGIER, aidé de MM. GOUJON et VILLARCEAU, a observé cette comète à l'Observatoire de Paris :

Date.	T. moy. de Paris.	Ascension droite.	Déclin. de la comète.
19 février 1847	10 ^h 0 ^m 50 ^s	22 ^h 39 ^m 13 ^s ,00	62° 21' 49".

Le SECRÉTAIRE a donné lecture d'une Lettre dans laquelle M. A. SÉDILLOT énumère les découvertes astronomiques qui, suivant lui, appartiennent incontestablement aux Arabes.

M. VALLOT adresse de Dijon des remarques relatives, les unes à différents faits d'histoire naturelle qu'il a observés lui-même, et les autres à l'éclaircissement de passages obscurs ou mal interprétés des naturalistes anciens.

M. Vallot reproduit, entre autres, une phrase de Réaumur, de laquelle il semble résulter que cet observateur a bien reconnu, comme appartenant à une même espèce, malgré l'énorme différence de volume, le mâle et la femelle du Drile jaunâtre (*Drilus flavescens*).

M. PINJOU, médecin à Saint-Étienne, annonce qu'il s'est occupé de recueillir, dans l'arrondissement qu'il habite, des renseignements pour la détermination de la *vie moyenne*. Dans le cas où ses observations pourraient être jugées utiles à la Commission qui a été chargée, sur la demande de M. le Ministre de l'Intérieur, de présenter un projet de travail pour l'établissement de nouvelles Tables de mortalité, il offre ses services à l'Académie, et demande des instructions relativement à la forme sous laquelle il doit disposer les matériaux qu'il recueillera à l'avenir.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. GAUDIN présente quelques considérations sur les modifications à apporter dans la construction des *aérostats*, de manière à les rendre propres à monter ou descendre dans l'atmosphère sans dépense de lest ou de gaz; M. Gaudin supprime les phénomènes d'endosmose, en couvrant extérieurement le ballon, avec des plaques d'argent très-minces.

M. BLANCHET adresse la figure et la description d'un appareil qu'il emploie depuis plusieurs années, pour projeter des vapeurs éthérées dans la trompe d'Eustache et dans le pharynx, dans certains cas de surdité nerveuse et de névralgies craniennes ou faciales.

M. PREISSER envoie le tableau des *observations météorologiques* qu'il a faites à Rouen pendant les six mois de juin à novembre 1846.

M. LAMARCHE adresse le tableau des *observations météorologiques* faites par lui, à Saint-Lô, pendant l'année 1846, et des observations horaires du baromètre et de l'hygromètre pour le 21 mars, le 21 juin, le 21 septembre et le 21 décembre.

M. FRAYSSE adresse, de Privas, le tableau des *observations météorologiques* du mois de janvier 1847.

La SOCIÉTÉ ROYALE D'HORTICULTURE adresse une Circulaire annonçant la résolution qu'elle a prise de ne plus donner ses Annales aux Sociétés savantes qui ne lui enverraient pas leurs publications.

M. CHATON communique le résultat de ses recherches concernant les *moyens de prévenir le déraillement des convois sur les chemins de fer*.

Une personne, dont la signature n'a pu être lue, écrit sur la question de priorité d'invention pour l'idée d'appliquer l'hélice aux navires.

M. BOZONNET annonce qu'il s'est occupé d'expériences analogues à celles qui avaient fait l'objet d'une Note de MM. Chabert et Desplaces, Note que les auteurs ont depuis retirée.

M. BALARD fait remarquer, à ce sujet, qu'il est probable que la Note insérée par M. Chevreul dans les *Comptes rendus* n'est pas étrangère au retrait de ce Mémoire. Il a déjà vu, dans une autre circonstance, la lecture de la Lettre écrite à Ampère et publiée par son confrère, en 1833, dans la *Revue des Deux-Mondes*, suffire pour dissiper quelques illusions produites par le mouvement des corps librement suspendus, et dont n'avaient pas su se défendre des hommes habitués pourtant à l'observation, et aux travaux desquels l'Académie a accordé plus d'une fois une juste approbation.

M. BARTHE écrit de Versailles qu'il a observé un *météore lumineux* dans la nuit du 11 février.

M. MERLATEAU adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 6 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 février 1847, les ouvrages dont voici les titres :

Cours d'Agriculture; par M. le comte DE GASPARIN; tome III; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève, et Archives des Sciences physiques et naturelles; 4^e série, 1^{re} année, n° 12; janvier 1847; in-8°.

Des divers états pathologiques de la Rate en général, et en particulier dans leur rapport avec la Fièvre intermittente; par M. BOGHE. Bruxelles, 1846; in-8°.

Mémoire sur la structure et les fonctions de la Rate; par M. POELMAN. Gand, 1846; in-8°.

Flora batava; 146^e livraison; in-4°.

Repertorium corporum organicorum, quæ secundum atomisticam, procentuam et relativam compositionem, annotatis proprietatibus physicis et præcipuis, e quibus cognoscantur fontibus, in ordinem disposita, addita præfatione clarissimi G.-F. MULDER. Collegit et Tabulis exhibuit C.-H.-D. BUYS BALLOT; in-4°.

Bericht über... Analyse des Travaux de l'Académie royale des Sciences de Berlin, destinés à la publication; septembre et octobre 1846; in-8°.

Entwurf... Exposition sommaire d'une méthode générale d'investigation pour arriver à la connaissance des liquides et des produits sécrétés de l'organisme animal, basée sur la détermination cristallinohystologique et microchimique; par M. C. SCHMIDT. Leipsick, 1846; in-8°.

Darstellung... Exposition d'une méthode équilibrante pour assurer la guérison des fractures de la partie supérieure du fémur, sans raccourcissement du membre; par M. G. MOÏ'SISOVICS. Vienne, 1842; in-8°.

Darstellung... Exposition d'une méthode sûre et prompte pour la guérison de la Syphilis, au moyen des préparations d'iode; par le même. Vienne, 1845; in-8°.

Gazette médicale de Paris; 17^e année, n° 6; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 14 et 15; in-folio.

F.